IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
- 9 JUL 1947
SERIAL Eu. 260
SEPARATE

Exd

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

P. 124 Müller-Kogler, P. 135 Pape & P. 139 Müller done from Zbl. Bakt. 2/43.

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Organ des Forschungsdienstes

51. Band. Jahrgang 1941. Heft 3.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Bezugspreis: *RM* 40.— jährlich.
Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 23 38.

Inhaltsübersicht von Heft 3.

Originalabhandlungen.

Seite

Trägårdh, Ivar, Neuere Bestrebungen in der schwedischen Forstentomologie . . . . . 113—123

Müller-Kögler, E., Beobachtungen über das Verpilzen von Forleulenraupen durch Empusa aulicae Reich. Mit 4 Abbild. und 1 Tabelle 124—135

Pape, H., Tausendfuß-Schäden an Steckrüben. Mit 2 Abbildungen . 135—139

Müller, Karl, Das Erscheinen der überwinterten Kartoffelkäfer im Frühjahr in seinen Beziehungen zur Bodentemperatur. Mit 2 Tabellen und 2 Abbildungen . . . . . 139—146

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Jahn, E. 146

Harder, R. und v. Witsch, H. . . 146

III. Viruskrankheiten.

Valleau, W. D. . . . 146

Köhler, E. 147

Price, W. C. 148

IV. Pflanzen als Schaderreger.

Matsumoto, T. . . . 148

Hassebrauk, K. . . 148

Glöckner, G. 149

Herbst, W. und Rudloff, C. F. . . 149

Hassebrauk, K. . . 149

Krüger, E. 149

Meyer, G. 150

Alten, F. u. Orth, H. 150

Krijthe, N. und Went, J. C. . . . 151

Klemm, M. 151

Oort, A. J. P. . . . 151

Jaarsveld, A. . . . 151

Goidànich, G. . . . 152

Krijthe, N. 152

Went, J. C. 152

V. Tiere als Schaderreger.

Müller-Kögler, E. . 152

Thiem, H. 152

Ehrenhardt, H. . . . 153

Niklas, O.-F. 153

Lasaroff, A. W. . . . 154

Hanf, M. 154

Schaerffenberg, B. . 154

Fulmeck, L. 155

Nolte, H.-W. 155

Leib, E. 155

Schneider-Orelli, O. 155

Zacher, F. 156

Eichler, Wd. 156

Heidenreich, E. . . 156

VII. Sammelberichte.

Baudyš, E. 156

Blattný, C., Novák, St., Kac, A., Ryžkov, N. . . . 157

VIII. Pflanzenschutz.

Zillig, H. 157

Kempski 157

Thalenhorst, W. . . 158

Nolte, H.-W. 158

Jancke, O. 158

Kornkäferbekämpfung in Hessen 1939 . . 158

Alexandrovskaia-Ivanova, Z. W. . 159

Busvine, J. R. . . . 159

Sellke, K. 159

Blattný, C. a Starý, B. 160

Geisenheimer Mitteilungen für den Fortschritt im Obst- und Gartenbau.

Organ der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh., zugleich Organ des Ringes der Garten- und Weinbauer im NS.-Altherrenbund der Deutschen Studenten und des Sachgebietes Gartenbau der Reichsstudentenführung. Herausgeber: Professor Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh. und Dipl. Landwirt Herbert Groß, Reichsfachgruppenleiter Landwirtschaft der Reichsstudentenführung.

Jeden Monat erscheint 1 Heft zum Preis von RM —.35;
Bezugspreis jährlich (12 Hefte) . . . . . nur RM 3.60.

Wer die Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau" schätzen gelernt hat, wird gerne und mit großem Nutzen nach der gleichfalls von Professor Rudloff-Geisenheim betreuten, neugestalteten Zeitschrift „Geisenheimer Mitteilungen" greifen. Sie dient der Fortbildung des Gärtners, indem sie in knapper, klarer Sprache fortlaufend ihm die für seinen Beruf wichtigsten neuen Erkenntnisse der gartenbaulich orientierten Wissenschaft und Technik vermittelt. Probehefte versendet auf Wunsch kostenlos der Verlag.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S. Olgastraße 83.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

51. Jahrgang. März 1941 Heft 3.

Originalabhandlungen.

Neuere Bestrebungen in der schwedischen Forstentomologie.

Von Prof. Dr. Ivar Trägårdh.

Leiter der entomologischen Abteilung an der forstl. Versuchsanstalt Schwedens.

Die Organisation der forstentomologischen Arbeit in einem Lande sollte, sofern es sich um die Finanzierungsfrage handelt, in erster Linie von der wirtschaftlichen Bedeutung der schädlichen Insekten in diesem Lande abhängig sein. Diese hängt wiederum mit dem Wert des Waldes und der ökonomischen Rolle, die der Forstwirtschaft zukommt, zusammen. Von diesem Gesichtspunkt aus hätte man erwarten können, daß die Voraussetzungen für die forstentomologische Forschung in Schweden, wo die Forstwirtschaft einen so dominierenden Platz einnimmt, sehr günstig wären. Dies ist bedauerlicherweise nicht der Fall: der wissenschaftliche Stab der forstentomologischen Forschungsinstitution (entomologische Abteilung an der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens) besteht nur aus drei Personen.

Bei der Ausformung der Forschungsarbeit muß naturgemäß auch die Art des Auftretens der Forstinsekten von ausschlaggebender Bedeutung sein. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, daß die Schäden von mehr oder weniger sekundären, kambiumminierenden Waldinsekten, wie Borkenkäfern, Rüsselkäfern und Bockkäfern, in Schweden bei weitem häufiger sind als Fraßkalamitäten primärer Laub- und Nadelschädlinge. Von diesen sind eigentlich nur die Buschhornblattwespen zu nennen, die zu häufigeren Massenvermehrungen neigen, während beispielsweise der Kiefernspinner und der Kiefernspanner nur in Zwischenräumen von mehreren Dezennien auftreten.

Da jedoch unsere heutigen Kenntnisse noch nicht so weit reichen, um vorauszusagen, wann solche Massenvermehrungen von Primärschädlingen zu erwarten sind und eine wirksame Bekämpfung dieser Schädlinge gegenwärtig nur mit chemischen Mitteln möglich ist, schien es angebracht, für eine moderne Kampfbereitschaft (Flugzeug- und

Motorbestäubung) zu sorgen. Doch, obwohl vor einigen Jahren die Frage nach den wirtschaftlichen Voraussetzungen für eine moderne Schädlingsbekämpfung vom Flugzeug aus allseitig erörtert und geklärt worden war (s. Trägårdh, Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1936) gelang es mir nicht, den Widerstand der Behörden gegen diese „modischen Sachen" zu überwinden. Man war daher gezwungen, von der direkten Bekämpfung der Primärschädlinge Abstand zu nehmen und statt dessen, sich auf das gründliche epidemiologische Studium der Gradationen, namentlich der Wirkung der Fraßschäden auf Einzelbäume und Bestand, zu beschränken.

Ein besonderer Grund dazu, daß das Studium der sekundären Schädlinge in den Vordergrund getreten ist, ist der Umstand, daß die schwedischen Wälder von verschiedenen Kalamitäten, wie Schneebruch, Windbruch und Waldbrand, nicht selten heimgesucht werden. Diese Kalamitäten sind mit verschiedenen Problemen waldhygienischer Art eng verbunden. Um einige davon zu nennen, sei auf die Behandlung des Nutzholzes hingewiesen, das im Walde infolge arbeitstechnischer und Transportschwierigkeiten liegen muß und damit einer bedeutenden Entwertung ausgesetzt ist. Ferner muß man auf die Gradationen von sekundären Schädlingen Rücksicht nehmen, die nach solchen Kalamitäten bekanntlich aufzutreten pflegen.

Die Tätigkeit der entomologischen Abteilung der forstlichen Versuchsanstalt umfaßt folgende drei Arbeitsgebiete:

1. Forschungsarbeit,
2. Aufklärungsarbeit und
3. Bekämpfungsarbeit.

Diese Arbeitsgebiete hängen selbstverständlich eng miteinander zusammen.

Die Forschungsarbeit befaßt sich vor allem mit Wechselbeziehungen zwischen dem Tierleben des Waldes und der Waldproduktion.

Mit Rücksicht auf die begrenzte Arbeitskraft wäre es am einfachsten und vielleicht auch am dienlichsten, diese Forschungsarbeit auf die gefährlichsten Waldschädlinge zu konzentrieren. Doch wäre dieser Weg nach meiner bestimmten Überzeugung nicht der richtige, denn man würde dann allzu oft Insektenschäden begegnen, von deren Urhebern man nichts wüßte. Es muß nämlich hervorgehoben werden, daß Schweden, trotz eifriger Forschungsarbeit, die seit der Gründung der entomologischen Abteilung an der forstlichen Versuchsanstalt (1915) betrieben wurde, ein in forstentomologischer Hinsicht wenig erforschtes Land ist, zumindest im Vergleich mit Zentraleuropa. Als Beispiel dafür, wie wenig wir noch wissen, kann auf einen Massenfraß in einem umfangreichen Fichtenwaldgebiet in Lappland hingewiesen werden, der von einer, von der Wissenschaft bisher nicht bekannten

Blattwespenart verursacht wurde (vgl. Forsslund, Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt 29, 1936): Im vergangenen Sommer trat ferner in Västerbotten (Nordschweden) ein Knospen- und Triebschädling an Fichten auf, den wir allein auf Grund der Beschädigungen bisher nicht bestimmen konnten.

Diese mangelnden Kenntnisse sind indessen leicht zu verstehen, wenn man die geringe Zahl der Forstentomologen und die im Verhältnis hierzu enorme Ausdehnung der schwedischen Wälder in Betracht zieht.

Da man jedoch stets mit der Möglichkeit rechnen muß, daß jedes Insekt, dessen Lebensweise es zu einem theoretischen Schädling stempelt, einmal auch in der Praxis als merklicher Schädling auftreten kann, halte ich es für angebracht, die Erforschung der Waldfauna einstweilen auf so breiter Basis wie nur möglich weiter auszubauen. Ein gewisser Teil des Sommers wird daher orientierenden Studien und Sammeltätigkeit, nach Möglichkeit in bisher nicht näher untersuchten Teilen des Landes, gewidmet. Auf diese Weise wird ein reiches Material von Insektenstadien, Fraßschäden usf. zusammengebracht, das einen Einblick in die Biologie der betreffenden Arten gestattet.

Hierdurch bereitet man den Weg für die ökologische Forschung mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen forstwirtschaftlichen Methoden und dem Auftreten gewisser wichtigerer Schädlinge. Wenn es sich um Ergründung von solchen umfangreichen Fragenkomplexen handelt, kommt man mit einzelnen biologischen Beobachtungen nicht weit. Um hierbei zu allgemeingültigen Ergebnissen zu gelangen, muß die Arbeit darauf gerichtet sein, ein umfangreiches Tatsachenmaterial zu sammeln, das später statistisch bearbeitet werden kann. Diese Arbeitsmethode wurde bei der Borkenkäferaktion 1932—33 (Trägårdh und Butovitsch, Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt 28, 1934), die eine Reihe wertvoller Ergebnisse gezeitigt hat, benutzt. Die Methode ist zwar umständlich und zeitraubend, doch nach meinem Dafürhalten die einzige, die zum Ziele führt.

Um ein Bild von den Arbeitsmethoden zu geben, die an der forstlichen Versuchsanstalt ausgebildet wurden, sei hier auf drei große Fragenkomplexe eingegangen, welche gegenwärtig zu den wichtigsten in unserem Arbeitsplan gehören.

1. Untersuchungen über die Waldgärtner (*Blostophagus piniperda* L. und *minor* Hartig)

Es handelt sich hierbei hauptsächlich um die Rolle der Waldgärtner und möglicherweise auch anderer Insekten beim Zustandekommen eines Phänomens, das seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit der Forstleute im oberen Norrland auf sich gelenkt hat. Man hat nämlich dort

in jüngeren Kiefernbeständen die Beobachtung gemacht, daß der Bestand nach der Durchforstung statt der erwünschten Zuwachssteigerung eine Stagnation oder gar einen Rückgang des Zuwachses, der 8 bis 10 Jahre dauern kann, aufweist. Daß die Werte, die hierdurch verloren gehen, sehr groß sind, ist offensichtlich.

Die Behandlung der erwähnten Kiefernwälder im oberen Norrland besteht im folgenden. Während des Winters wird das Nutzholz geschlagen, wobei Schlagabfall (Abfallrundlinge, Zöpfe usw.) im Walde liegen bleibt. Während des darauffolgenden Sommers wird eine Läuterung im Jungbestand vorgenommen, die die Lockerung des Schlusses zur Erzielung höheren Zuwachses bezweckt. Von diesen Läuterungen werden in der Hauptsache nur schwache Stangen betroffen; die Jungkiefern werden meist in Kniehöhe geschlagen und, wie auch der Abfall, im Walde gelassen. Diese Kiefern sowie der Schlagabraum bieten den Waldgärtnern und auch anderen Schädlingen eine willkommene Brutstätte.

Die Hauptfragen, die der Forstentomologe sich in solchen Beständen stellen muß, sind:

1. Wie groß ist die Produktion des großen und des kleinen Waldgärtners je Hektar Waldfläche in solchen Beständen?
2. Wie groß ist der durch Nach- bzw. Regenerationsfraß der Waldgärtner verursachte Schaden, ausgerechnet in Prozenten der für Waldgärtner geeigneten Kronentriebe?
3. Wie groß sind die Zuwachsverluste und in welchem Verhältnis stehen sie zum Kronenschaden?

1. Bei der Berechnung der Produktion wird in erster Linie die für Waldgärtner geeignete, d. h. bruttaugliche Mantelfläche für folgende Brutplätze ermittelt: a) Stubben vom Winterhieb, b) Rundlinge und Stammabschnitte desgl., c) Zöpfe desgl., d) Stubben von der Sommerläuterung und e) Stangenkiefern desgl. Diese Berechnung erfordert bei einer Probenflächengröße von 1 ha 4—6000 Einzelmessungen, die später bearbeitet werden und die erwünschte Mantelfläche ergeben. Später, nach dem Ausschlüpfen der Jungkäfer, wird die Produktion auf Grund der Zahl der Fluglöcher an erwähnten Brutstätten berechnet.

2. Der Umfang und die Verteilung des Triebfraßes wird durch Berechnung der Zahl der Abbrüche auf dem Boden ermittelt; Hierzu kommen noch besondere Kronenanalysen, die die Feststellung des Anteils der in den Kronen festsitzenden, vom Waldgärtner getöteten Triebe am Gesamtschaden bezwecken.

Damit ist jedoch die Untersuchung nicht abgeschlossen; Eine Serie von Waldversuchen ist erforderlich, um alle übrigen, mit diesem Problem eng verknüpften Fragen zu klären. Denn es handelt sich nicht

nur um die Feststellung des Umfangs des Schadens und dessen Einwirkung auf die Bäume, sondern auch um die Ausarbeitung geeigneter Vorbeugungsmaßnahmen. Zu diesem Zweck war es notwendig, alle in Durchforstung und Läuterung einbegriffenen Momente zu variieren, um auf diese Weise die forstentomologisch bestmögliche Kombination zu erhalten. Eine weitere, sehr bedeutende Frage, die der Klärung bedarf, ist die Ermittlung des Verhältnisses zwischen den wirtschaftlichen Verlusten und etwaigen besonderen Kosten, die infolge der Umlegung der Hauungsmethoden entstehen könnten.

3. Bereits zu Beginn der Waldgärtneruntersuchungen in Norrland schien es uns, daß der Umfang des Kronenschadens nicht richtig der Waldgärtnerproduktion entspreche, die man am gegebenen Ort erwarten kann, sondern viel größer sei. Höchstwahrscheinlich besteht ein gewisser Unterschied im Auftreten des Waldgärtners im oberen Norrland und in den übrigen Teilen des Landes, wo ein recht enger Zusammenhang zwischen dem Umfang des Kronenschadens und der lokalen Waldgärtnerproduktion zu bestehen scheint.

Es liegt nahe anzunehmen, daß diese Verschiedenheit mit gewissen Abweichungen in der Entwicklung des Schädlings in diesen klimatisch verschiedenen Gebieten zusammenhängt. Man weiß, daß die Waldgärtner im südlichen und mittleren Schweden im Sommer so zeitig erscheinen, daß sie den Ernährungsfraß im selben Nachsommer und Herbst voll ausüben und im nächsten Frühjahr zum Brüten schreiten können. Jeder Waldgärtner Jungkäfer, der sich in einem Bestande entwickelt hat, frißt am Entstehungsort eine Anzahl Triebe, ehe er sich als geschlechtsreifes Tier in das Winterquartier begibt. Im nächsten Frühjahr sucht er, falls am Überwinterungsort keine Brutstätte vorhanden ist, einen anderen, zum Brüten geeigneten Ort auf.

Ganz anders wird das Bild, wenn ein gewisser Teil der Waldgärtner infolge des kälteren Klimas mit dem Ernährungsfraß nicht fertig wird und im unreifen Zustand überwintern muß. Um brüten zu können, müssen diese Tiere nach der Überwinterung ihren Ernährungsfraß im nächsten Frühjahr abschließen. Sie suchen dann Bäume in der Nähe von geeigneten Brutplätzen oder m. a. W. im letzten Winter durchforstete oder abgetriebene Bestände auf. An solchen Stellen findet daher der Triebfraß, bevor die Tiere zum Brutgeschäft schreiten, in großem Umfang statt. In solchen Fällen könnte es leicht geschehen, daß die Tiere, durch „Brutgeruch" in einem Bestande angelockt, sich in solchen Mengen einfinden, daß nur ein Teil von ihnen nach dem vollzogenen Ernährungsfraß einen Platz zum Brüten findet. Auf diese Weise wird das mehr oder weniger regelmäßige Verhältnis zwischen der Größe der Brutstätten, der hierdurch bedingten Waldgärtnerproduktion und dem Umfang des Triebfraßes, das für Süd- und Mittelschweden

bezeichnend ist, gestört. Es kann auch vorkommen, daß ein solcher, vor der Eiablage zugewanderter Käfer stattfindender Triebfraß das Vielfache von dem betragen kann, was die am Ort entstandenen Tiere allein verursacht haben würden. Der Kronenschaden wird noch größer, wenn die im Laufe des Sommers entstandenen, ortständigen Jungkäfer sowie, nach der erfolgten Eiablage, auch regenerierenden Altkäfer sich in die Kronen begeben.

Die Richtigkeit dieser Hypothese konnte durch die Untersuchungen der letzten Jahre insofern bestätigt werden, als festgestellt wurde, daß ein gewisser Prozentsatz der Jungkäfer des großen und des kleinen Waldgärtners so spät wie Anfang Oktober noch in Puppenwiegen ruht.

Der wichtigste Grund der erwähnten, langjährigen Zuwachsstockung nach der Durchforstung dürfte jedoch in der Beschaffenheit der Krone bei der nordschwedischen Kiefer zu suchen sein. Sie ist nämlich weit kleiner als die Krone der süd- oder mittelschwedischen Kiefer, wobei auch ihr Regenerationsvermögen durch Adventivtriebe weit geringer ist.

Als ein konkretes Beispiel dafür, wie eine Untersuchung des Waldgärtnerschadens in einem Bestande ausgeführt wird und welche Zahlen hierbei gewonnen werden, sei folgendes angeführt.

Auf einer 50 × 50 m großen Probefläche bei Sikelsberg in Lappland, auf der ein 60—80jähriger Kiefernbestand von 294 Bäumen (dominierende Brusthöhen-Durchmesserklasse 11—15 cm) stockt, wurden im Winter 1939 29 grobrindige, von einem anderen Ort herantransportierte Kiefernstammabschnitte von 1 bis 3 m Länge gleichmäßig ausgelegt. Die Gesamtproduktion des großen Waldgärtners in diesen Abschnitten belief sich auf 6393 Stück. Die Zahl der Abbrüche, die auf 100 1 qm großen Flächen gezählt wurde, betrug 200, was 5000 für die ganze Probefläche entspricht. Zu dieser Zahl muß ferner die Zahl der in den Kronen verbleibenden Waldgärtnertriebe hinzugefügt werden. Die entspricht nach den gemachten Untersuchungen an gefällten Kiefern etwa einem Drittel der zu Boden fallenden Abbrüche, beträgt also in unserem Fall 1700. Auch die außerhalb der Probefläche liegenden Abbrüche wurden innerhalb eines 20 m breiten Umrandungsstreifens gezählt. Diese Untersuchung ergab für die ganze Umrandungsfläche etwa 4300 Abbrüche.

Aus der Untersuchung geht also hervor, daß 6394 Waldgärtner eine Triebmenge zerstört haben, die aus 9340 Abbrüchen und 1700 × ⅓ × 4300 = 3100 in Kronen verbliebenen toten Trieben besteht oder insgesamt 12 440 Triebe beträgt. Auf jeden Waldgärtner kommen mithin etwa 2 Triebe. Will man jedoch die Zahl der Waldgärtner mit der Zahl der ausgefressenen Ernährungsgänge in Verbindung setzen, muß die Zahl der zerstörten Triebe auf Grund diesbezüglicher Unter-

suchungen um etwa 40% erhöht werden. Man erhält dann etwa 17 400 Ernährungsgänge, was etwa 2,7 Gängen je Waldgärtner entspricht.

Um besser zu verstehen, welchen Verlust der Assimilationsmasse dieser Schaden bedeutet, sei noch erwähnt, daß die Abbrüche sich auf folgende Kategorien verteilen:

a) 1jährige Triebe	39%
b) 2jährige Triebe	33,5%
c) 3jährige Triebe	20,5%
d) 4jährige Triebe	8%

Um die Bedeutung dieses Triebverlustes für den Höhen- und Massenzuwachs des Einzelbaumes beurteilen zu können, müßte eigentlich die Menge der Waldgärtnertriebe mit der Triebzahl der Krone verglichen werden. Indessen ist das Zahlenverhältnis, das hierdurch gewonnen wird, wenig aufschlußreich, denn der Schaden konzentriert sich auf die Kronenspitze, also gerade auf den Teil der Krone, der für den Höhenwuchs ausschlaggebend ist.

Mit dieser Untersuchung ist der vorstehend beschriebene Versuch jedoch nicht abgeschlossen. Auf der Fläche wird in diesem Winter neues Brutmaterial, und zwar von Läuterungskiefern, ausgelegt, um hierdurch einen Kronenschaden, der normalerweise nach der Läuterung auftritt, hervorzurufen. Erst nach der Ermittlung der Größe dieses Schadens wird eine nähereUntersuchung des Umfangs des Gesamtschadens und seiner Bedeutung für den Zuwachs der Kiefer vorgenommen.

Eine wichtige Frage, die im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen gelöst werden muß, ist das Flugvermögen des Waldgärtners, und zwar sowohl während der Brut- als auch während der Ernährungszeit. Denn, wenn man dem Forstmann den Rat gibt, Durchforstungsbestände nicht aneinanderzureihen, um dadurch einer Massenvermehrung vorzubeugen, muß man auch die Frage beantworten können, wie groß dann der Abstand zwischen den Beständen sein muß. Um dieses Problem lösen zu können, müssen Experimente in größerem Umfang ausgeführt werden. Bei den Versuchen, die mit Rücksicht darauf vor einiger Zeit in Lappland in Gang gesetzt wurden, verfuhr man in folgender Weise. Zunächst wurde geeignetes Fangmaterial im Walde ausgelegt, das, nachdem es bebrütet worden war, in große Zuchtkästen an hierzu geeignetem Ort hineingelegt wurde. Die herauskommenden Jungkäfer wurden während der ganzen Hauptschlüpfperiode regelmäßig eingesammelt, an Flügeldecken mit für jede Art besonderer Lackfarbe markiert und später in einem von jedem Abfall gereinigten Kiefernbestand auf besondere Abflugstische ausgesetzt. Bei geeignetem Wetter flogen bei weitem die meisten Tiere in die Kronen. Jm ganzen wurden etwa 15 000 *piniperda*- und etwa 5 000 *minor*-Käfer markiert und aus-

gesetzt. Auch alte, in Trieben regenerierende Käfer wurden mit besonderer Farbe markiert und im Walde ausgesetzt. Dieser Versuch, wie auch jener mit Jungkäfern, bezweckte die Feststellung der Lebensdauer sowie der Ausbreitung beim Ausüben des Ernährungsfraßes. Leider erwies sich die benutzte Lackfarbe als ungeeignet, da sie nach Abschluß des Ernährungsfraßes zum größten Teil verschwunden war. Der Versuch mußte daher wiederholt werden, diesmal mit amputierten Tieren, denen der rechte Fuß am Mittelbein abgeschnitten wurde.

Die vorstehenden Ausführungen geben eine Vorstellung von jenen Problemen der Waldgärtnerökologie, die gegenwärtig in Schweden bearbeitet werden.

2. Untersuchungen über Entstehung und Auflösung der Herde des Buchdruckers (*Ips typographus* L.).

Der Buchdrucker ist in Schweden ein ständiger Begleiter jeder Naturkatastrophe im Fichtenwalde, sei es Windwurf, Schneebruch, Waldbrand oder Überschwemmung. Läßt man ihm genügend Brutmaterial, so vermehrt er sich mit erstaunlicher Schnelligkeit und greift, wenn liegendes, bruttaugliches Holz nicht mehr vorhanden ist, den gesunden Wald an.

Die Entstehung seiner Vermehrungsherde sowie das Ansteigen und Abflauen der Gradation verläuft in sehr variierender Weise und dauert verschieden lange Zeit. Hierbei spielen verschiedenartige Faktoren, wie Art und Zeit der Aufräumung des Kalamitätsholzes, Alter, Typ und Mischgrad der verbliebenen Bestände, Witterungsverhältnisse während der Vermehrungsperiode usf., eine mehr oder weniger bedeutende Rolle.

Um den Verlauf der Massenvermehrung des Buchdruckers näher studieren zu können, wurden in den sturmverheerten Teilen der Provinz Uppland (Mittelschweden) einige Waldgebiete, wo ein stärkerer Buchdruckerfraß zu erwarten war oder bereits begonnen hatte, ausgewählt. Diese Waldgebiete standen bis zum Abschluß der Kalamität unter ständiger Beobachtung und wurden jährlich auf Schadenumfang, Ausbreitungsverlauf, Käferpopulation und sonstige, damit zusammenhängende Fragen untersucht. Lage und Umfang aller Herde (auch Einzelstämme) wurden auf einer eigens zu diesem Zwecke hergestellten, genauen Lokalkarte eingezeichnet. Jedes Jahr wurde die Karte revidiert und mit neuen Angaben ergänzt.

Diese Untersuchungen zeigten u. a., daß die Dauer der Buchdruckergradation in den fraglichen Gebieten in den meisten Fällen 4 bis 5 Jahre beträgt. Das erste Jahr oder die ersten zwei Jahre geht die Vermehrung am liegenden Holz innerhalb der Windwurfflächen vor sich; im zweiten bzw. dritten Jahre greifen die Borkenkäfer in

größerem Umfang stehendes Holz an, wobei neue, zusammenhängende und recht ausgedehnte Herde, meist an den Rändern der Windwurfflächen, entstehen. Im nächsten Jahre zersplittern sich diese Herde in eine Anzahl neuer, kleinerer oder ganz kleiner Herde, die sich in verschiedenen Teilen des verseuchten Bestandes, jedoch in der Regel nicht in unmittelbarer Nähe der Herde des vergangenen Jahres, bilden. Das letzte Jahr der Gradation zeichnet sich durch eine weitere Auflösung der Vermehrungsstätten aus. Die Herde im eigentlichen Sinne verschwinden; an ihrer Stelle treten hier und dort zerstreute, vereinzelte Borkenkäferbäume auf.

Die zahlenmäßige Größe des Borkenkäferbestandes im Verlauf der Gradation ist naturgemäß sehr starken Schwankungen unterworfen. Die Kulmination scheint meist im Herbste des zweiten Gradationsjahres stattzufinden; danach nimmt die Größe der Population allmählich oder auch sprungweise ab.

Bezüglich der Bestandestypen, die vom Buchdrucker am meisten bedroht werden, erwies es sich, daß zu solchen vor allem gutwüchsige und nicht zu dicht geschlossene Fichtenbestände zu rechnen sind. Auch werden Bestände auf höher gelegenen Plätzen oder in exponierter Lage oder auch mit plötzlich freigestellten Rändern bevorzugt.

Näheres über diese Buchdruckeruntersuchungen wird demnächst in den Mitteilungen der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens erscheinen.

3. Untersuchungen über die Möglichkeit der Nutzholzkonservierung im Walde.

Unter normalen Verhältnissen wird der Abtransport des Nutzholzes bereits im Frühjahr abgeschlossen, so daß keine wertvolleren Sortimente im Walde während des Sommers liegen bleiben. Nicht selten kommt es jedoch vor, daß der Forstmann durch besondere Umstände, wie z. B. Sturm- und Brandkatastrophen, nicht in der Lage ist, alles Holz rechtzeitig zu entfernen, und daher gezwungen ist, den Rest im Walde zu lagern. Dadurch entstehen zwei Gefahren, die eine gilt dem zu lagernden Holz, die andere dem verbliebenen Bestand. Das im Walde im Sommer liegende Holz wird nämlich den Angriffen von Insekten ausgesetzt, die die Holzqualität entweder nur durch Verschleppung der Blaufäule, oder, wie bei Holzschädlingen, auch durch Anfertigung tief in das Holz eindringender Gänge herabsetzen. Ferner muß damit gerechnet werden, daß, wenn unberindetes Holz in größeren Mengen im Walde liegen bleibt, es sehr leicht zu Massenvermehrungen, namentlich der Borkenkäfer, kommen kann, wodurch auch der übriggebliebene Bestand stark bedroht wird.

Welche Populationsgröße der Buchdrucker nach einer größeren Sturmkalamität erreichen kann, zeigen die Untersuchungen von Trä-

gårdh und Butovitsch (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 1934, S. 48); danach stieg die Borkenkäferzahl je Hektar auf unaufgearbeiteten Sturmflächen von 160 000 im ersten Jahre auf 2 367 000 im zweiten Jahre.

Gelegentlich der Borkenkäferaktion 1932—33 in den sturmverheerten Waldgebieten Mittelschwedens wurden verschiedene größere Versuche zur Prüfung verschiedener Lagerungsmethoden zum Schutze des Holzes gegen Insekten- und Blaufäule-Befall ausgeführt. Bei der statistischen Bearbeitung des sehr umfangreichen Materials konnte nachgewiesen werden, daß das Auftreten von gewissen Insektenarten und Blaufäule eng aneinander gebunden ist. Auch bei der Untersuchung von Einzelstämmen war sehr deutlich zu erkennen, wie die Blaufäule manchen Borkenkäferarten folgt. Ein Stamm z. B., dessen Unterseite Gänge des kleinen Waldgärtners aufwies, zeigte auch Befall von Blaufäule, die in der Querrichtung genau so weit reichte wie der Waldgärtnergang selbst. Wenn es sich so verhält, daß die Blaufäulepilze an Stämmen mit unbeschädigter Rinde nur durch Vermittlung der Insekten in den Splint eindringen können, würde es zur Vermeidung von Blaufäuleschäden genügen, das Holz lediglich gegen Insektenangriffe zu schützen. Dies erwies sich auch als völlig richtig. Ein Versuch in dieser Richtung, der in Nås bei der Bekämpfung des Buchdruckers zur Ausführung gelangte (Butovitsch, Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift 1938) zeigte, daß der Blaufäulebefall in glattrindigen Fichtenstammabschnitten, die mit Xylamon bespritzt waren und von Insekten nicht angegangen wurden, vollkommen ausblieb. Ähnliche Versuche wurden später wiederholt mit demselben Ergebnis ausgeführt, nämlich, daß zwischen dem Auftreten gewisser Insektenarten und Blaufäulepilze ein enger Zusammenhang besteht.

In den letzten Jahren wurden weitere umfangreiche Konservierungsversuche im Walde ausgeführt. Das wichtigste Ergebnis dieser Versuche war die Feststellung, daß das Holz ohne jegliche Wertminderung auf Moorboden konserviert werden kann, wenn es mit dicker, wasserleitender *Sphagnum*-Schutzdecke überdeckt wird (Butovitsch und Spaak, Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift 1939). Solche Stämme zeigen einen geringeren Insektenbefall und wegen zu hohen Wassergehalts des Splintes keine Blaufäule. Selbstverständlich kann dasselbe Ergebnis erzielt werden, wenn das Holz in einen Wasserlauf oder in eine Wassergrube gelegt wird.

Eine solche Behandlung des Holzes ist indessen nur dann möglich, wenn die lokalen Verhältnisse es gestatten. Ist dies nicht der Fall, so können nur chemische Mittel in Frage kommen. Nach den Waldbränden, die bekanntlich meist auf trockenen Böden vorzukommen pflegen, kann keine von den erwähnten Methoden benutzt werden.

Langjährige Erfahrungen (Trägårdh, Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 25, 1929) zeigen, daß das feuerbeschädigte Holz von Insekten, und zwar hauptsächlich vom Schusterbock (*Monochamus sutor* L.), der wegen tief ins Holz gehender Larvengänge als schlimmster technischer Schädling im Walde zu bezeichnen ist, in großem Umfang angegriffen wird. Im oberen Norrland mit seinem rauheren Klima findet allerdings das Schwärmen des Schusterbocks so spät im Sommer statt, daß die Larvengänge noch im September nur wenig ins Holz eindringen. Schält man das Holz zu dieser Zeit, wo auch die Gefahr durch Rißbildung und Blaufäuleinfektion gering ist, wird der Schaden nur unbedeutend. Durch das Schälen werden außerdem die im Holz befindlichen Larven zum Absterben gebracht (Forsslund, Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1934), da sie ohne Bastnahrung nicht leben können.

In den übrigen Teilen des Landes kann diese Methode indessen wegen des zeitigeren Schwärmens des Schusterbocks nicht angewendet werden. Man hat verschiedene andere Methoden geprüft, von welchen folgende das beste Ergebnis zeigte. Das feuergeschädigte Holz wurde, um das Eindringen der Larven in das Holz zu vermeiden, so schnell wie möglich abgetrieben und geschält. Sodann wurde es mit einem Fungizid bespritzt, aufgestapelt und mit Moos- und Beerkrautplaggen überdeckt. Nach 2½ Monate langer Lagerung konnte ein voller Erfolg festgestellt werden: das Holz war vollständig frei, sowohl von Rissen als von Blaufäule.

Als Beispiel dafür, wie groß die Entwertung des im Walde lagernden Klotzholzes sein kann und wie große Werte durch zweckdienliche Behandlung gerettet werden können, können folgende Zahlen angeführt werden.

Der Nettowert eines Kiefernstammklotzes 1. Qualität beträgt je Kubikfuß 1,22 Kronen. Bleibt dieser Klotz im Walde liegen, so sinkt sein Wert im Herbst je Kubikfuß auf 0,31 Kr. Wird er geschält, so wird die Entwertung durch Rißbildung und Blaufäulebefall noch größer; der entsprechende Wert beträgt dann 0,28 Kr. Für einen Stamm von 10 Kubikfuß bedeutet dies einen Verlust von 9,40 Kr. Wird aber der Klotz auf Moorboden gelegt und mit feuchtem Moos überdeckt, so sinkt der Wert nur um 6 Öre auf 1,16 Kr. Für Fichtenklotzholz sind die entsprechenden Werte 1,05, 0,32, 0,45 resp. 1,03 Kr. je Kubikfuß. Dieses Beispiel zeigt zur Genüge die wirtschaftliche Bedeutung einer rationellen Konservierungsmethode. Auf Grund der bisher gewonnenen Ergebnisse kann man erwarten, daß für die Praxis brauchbare und wirtschaftliche Methoden der Holzkonservierung im Walde unter verschiedenen Verhältnissen bald vorliegen werden.

Beobachtungen über das Verpilzen von Forleulenraupen durch Empusa aulicae Reich.

Von E. Müller-Kögler.

Mit 4 Abbildungen und 1 Tabelle.

(Aus dem Institut für Waldschutz der Preußischen Versuchsanstalt für Waldwirtschaft, Eberswalde.)

Im Gebiet der etwa 30 km nordnordöstlich Leipzig liegenden Dübener Heide hatte sich die Forleule (*Panolis flammea* Schiff.) derartig vermehrt, daß 1938 ihre Bekämpfung notwendig war. Sie wurde von einer in Tornau eingerichteten Außenstelle des Instituts für Waldschutz geleitet, die gleichzeitig die Aufgabe hatte, wissenschaftliche Untersuchungen über Massenwechsel und Lebensweise des Schädlings anzustellen. Über diese Arbeiten wird später eingehend von anderer Seite berichtet werden. Hier sollen nur als kleiner Beitrag und als Hinweis auf manche noch offene Fragen einige Beobachtungen über die durch *Empusa aulicae* Reich. verursachte Raupenkrankheit mitgeteilt werden. Die Kenntnis der meisten Krankheiten unserer schädlichen Forstinsekten ist ja derart gering, daß noch fast jede einzelne Feststellung zur Vervollständigung unseres Wissens dient. Es braucht nicht eigens betont zu werden, daß dieses Wissen als Teil der Biologie der Schädlinge unumgänglich ist.

Die Beobachtungen wurden gelegentlich eines kurzen Aufenthaltes bei der Außenstelle in der Zeit vom 27.—29. 7. 1938 im Forstamt Tornau vor allem in den als Versuchsflächen dienenden, nicht begifteten Jagen 24 und 111 und dem mit Derosil bestäubten Jagen 29 vorgenommen. Bei den in Frage kommenden Abteilungen dieser Jagen handelte es sich um durchschnittlich 100- (Jg. 24), 88- (Jg. 29) und 75-jährige Kiefernbestände (Jg. 111). In geringem Umfang fanden sich in ihnen Laubholzarten im Unterstand und jüngerer Kiefernanflug. Der Bodenwuchs bestand aus Heidelbeerkraut, Moosen und Gräsern.

Im Jagen 111 wurden am 27. 7. vereinzelt an *Empusa aulicae* eingegangene Forleulenraupen festgestellt. Sie waren mumifiziert und sahen schwärzlich bis braunschwärzlich und etwas aufgetrieben aus. Ihr Inneres war von dem Pilz in eine gelblichgrüne, brüchige Masse verwandelt worden, deren leicht aromatischer Geruch an den von frischen Roßkastanien erinnerte. Alle diese Mumien wurden von Raupen des 5. Stadiums gebildet. Sie fanden sich über das ganze Jagen verteilt am Bodenwuchs hängend, der vorwiegend aus Heidelbeerkraut und wenig

Anm. Dem Reichforschungsrat danke ich für seine Unterstützung, die auch vorliegende Arbeit ermöglichte.

Gras bestand. Vereinzelt wurden derart aussehende tote Raupen auch auf einem bis mannshohen Kiefernanflug am Rande des Jagens beobachtet. An den Grashalmen hingen die Raupen etwa in halber Höhe oder darunter. Sie waren fast durchweg mit den Bauchfüßen angeklammert, und der vordere Teil des Körpers war ungefähr rechtwinklig abgebogen, wie das 2 Raupen auf Abb. 1 zeigen.

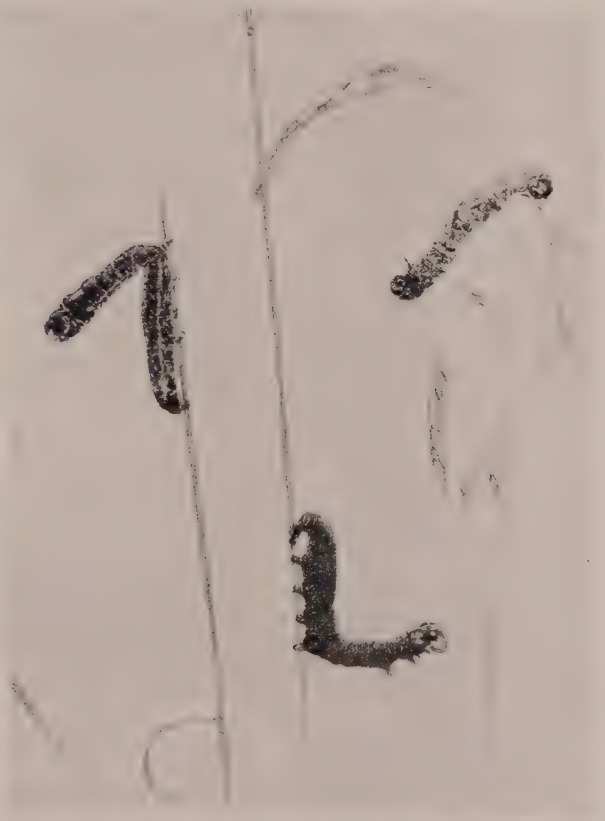

Abb. 1. Durch *Empusa aulicae* verpilzte Forleulenraupen an Grashalmen.

Am folgenden Tage, dem 28. 7., waren auf dem Kiefernanflug am Rande des Jagens etwa 50% der Raupen durch *E. aulicae* verpilzt. Sie hatten sich unter typischem „Wipfeln" vor allem an den Enden der Haupttriebe zusammengedrängt und waren hier meistens mit den Bauchfüßen an den Unterseiten der Nadeln angeklammert, während der Vorderkörper frei und annähernd senkrecht herabhing (s. Abb. 2). Dabei waren die Raupen mit dem Kopf der Nadelbasis zu orientiert. Seltener waren sie auch mit den Brustfüßen an den Unterseiten der Nadeln angeheftet. Wenn die Raupen in manchen Fällen oben auf den Nadeln sitzend eingegangen waren, lagen sie diesen fast durchweg

fest auf. Die toten Raupen schienen im 5. Stadium gewesen zu sein. Zu einem geringen Teil waren sie wohl erst gerade eingegangen und nur wenig nach gelblichgrün hin verfärbt. Ihre Gestalt war noch unverändert. Sie fühlten sich zwar etwas weich an, waren aber eigentümlich spröde und ließen sich nicht mehr biegen, ohne auseinander zu brechen. Die meisten Raupen waren aber offenbar schon längere Zeit (wenn auch

Abb. 2. An *Empusa aulicae* eingegangene Forleulenraupen am Ende eines Kieferntriebes.

nicht länger als einen Tag, s. o.) tot. Sie waren härter, ihr Körper war ein wenig zusammengesunken und zeigte der Länge nach feine, knitterige Falten. Er war schmutzig gelblichgrün oder schmutzig gelbbräunlichgrün gefärbt. Manche Raupen waren bereits mit einem ganz dünnen, hellen Sporenhauch überzogen, der sich auch an den Nadeln fand, an denen sie hafteten.

Am 29. 7. hatte sich auf dem Kiefernanflug die Krankheit unter den Raupen weiter ausgebreitet. Sie waren jetzt fast sämtlich verpilzt: Bei einer Probezählung fanden sich unter 200 Raupen nur noch 13 lebend, die restlichen 187 (= 93,5 %) waren durch *E. aulicae* getötet. Betont sei hier, daß in den fraglichen Tagen ein Abwandern der Raupen von dem Kiefernanflug nicht beobachtet wurde. Die Zunahme der ver-

pilzten Raupen entspricht daher wohl der tatsächlichen Ausbreitung der Krankheit.

Um festzustellen, ob die Krankheit auch unter den Raupen des Kronenraumes auftrat, wurden am 29. 7. 5 Kiefern so gefällt, daß ihre Kronen auf ausgelegte Tücher zu liegen kamen. Es zeigte sich, daß auch in den Kronen Raupen verpilzt waren. Sie hafteten derart fest an den Nadeln, daß sie selbst durch den Aufprall der Kronen nicht auf die Tücher abgeschleudert wurden. Die Zahlen der in den einzelnen Baumkronen gefundenen lebenden und eingegangenen Raupen sind aus Tabelle 1 zu ersehen. Da die verpilzten Raupen auch hier in erster Linie dem 5. Stadium anzugehören schienen, wurden sie daraufhin eingehend betrachtet und ihre Kopfkapselbreiten gemessen. Nach den von Zwölfer (1931, S. 528) angegebenen Werten wurden die Raupen in solche des 4. und 5. Stadiums getrennt. Es ergab sich die auffallende Tatsache, daß die verpilzten Raupen tatsächlich vorwiegend im 5. Stadium waren (s. Tabelle 1).

Tabelle 1. Ergebnisse der Probefällungen im Jagen 111.

Kiefer Nr.	Forleulenraupen insgesamt				Forleulenraupen im 4. Stadium				Forleulenraupen im 5. Stadium			
	lebend	verpilzt	insgesamt	verpilzt in %	lebend	verpilzt	insgesamt	verpilzt in %	lebend	verpilzt	insgesamt	verpilzt in %
1	55	106	161	65,8	20	4	24	16,6	35	102	137	74,4
2	37	48	85	56,4	15	1	16	6,2	22	47	69	68,1
3	19	13	32	40,6	4	—	4	—	15	13	28	46,4
4	94	137	231	59,3	28	1	29	3,4	66	136	202	67,3
5	47	134	181	74,0	26	1	27	3,7	21	133	154	86,3
1—5	252	438	690	63,4	93	7	100	7,0	159	431	590	73,0

In den Jagen 24 und 29 wurden während dieser Tage nur ganz vereinzelt an *E. aulicae* eingegangene Raupen an den Triebenden von Kiefernunterwuchs beobachtet. Wie Baumfällungen am 28. 7. in Jagen 24 zeigten, fehlten hier auch in den Kiefernkronen verpilzte Raupen fast völlig.

Infolge Zeitmangels konnten die Ermittlungen nicht über den 29. 7. hinaus fortgesetzt werden. Nach Mitteilung von Herrn Kollegen Dr. Subklew, der das Verhalten der Raupen im Rahmen seiner Arbeiten noch weiter beobachtete, wurde ein weiteres Umsichgreifen der *Empusa*-Krankheit aber nicht bemerkt.

Wenn die oben wiedergegebenen Feststellungen im folgenden ausgewertet werden, ist zu beachten, daß sie das Resultat einer einmaligen, gelegentlichen Beobachtung sind. Die Allgemeingültigkeit der aus ihnen gezogenen Schlüsse kann nur durch weitere Ermittlungen bewiesen werden.

Das in Tornau beobachtete Krankheitsbild deckt sich nicht in allem mit früheren Angaben. — Die zunächst an Grashalmen und Heidelbeerkraut gefundenen toten Raupen (am 27. 7. in Jagen 111) schienen zum allergrößten Teil während des Hinaufkletterns vom Tode überrascht worden zu sein: Ihre Körper waren mit dem Kopf nach oben orientiert. Offensichtlich bestand bei diesen Raupen eine Neigung zum „Wipfeln". Deutlich ließ sich diese auch bei den auf niedrigem Kiefernanflug verpilzten Raupen erkennen, die vor allem an den Enden der Haupttriebe zusammengedrängt waren. Die Raupen befanden sich hier aber fast durchweg in anderer Stellung, als sonst meist angegeben wird. So berichten z. B. Bail (1868, S. 248), v. Tubeuf (1893, S. 41—42, Fig. 1) und Ritzema Bos (1920, S. 90), daß die verpilzten Raupen mit den Abdominalfüßen auf den Nadeln festgeklammert sind und den vorderen Teil des Körpers etwas von der Unterlage emporheben. In Tornau wurde diese Stellung nur sehr selten bemerkt. Meist hafteten hier die Raupen mit den Bauchfüßen an den Unterseiten der Nadeln. Der Kopf war zur Nadelbasis hin gerichtet, nach dem Tode aber samt dem vorderen Körperabschnitt herabgesunken. Normalerweise sitzen die lebenden Raupen auf den Nadeln und mit dem Kopf deren Spitze zugekehrt. Wenn die Raupen infolge der Erkrankung hier eine in jeder Hinsicht entgegengesetzte Stellung eingenommen haben, so muß diese als ausgesprochene Reaktion auf die Krankheit angesehen werden.

Die Beobachtungen über die unterschiedliche Stellung der verpilzten Raupen auf dem Bodenwuchs und dem Kiefernanflug sowie die Angaben in früheren Veröffentlichungen (s. o.) machen wahrscheinlich, daß die Reaktion des Wirtes nicht nur durch den Krankheitserreger bestimmt wird, sondern auch noch durch Umweltseinflüsse. Dafür spricht auch, daß nach den am 29. 7. vorgenommenen Probefällungen zu schließen, ein Wipfeln der erkrankten Raupen in den Baumkronen nicht stattgefunden hatte.

Es muß hier darauf hingewiesen werden, daß das „Wipfeln" von Eulenraupen nicht als diagnostisches Merkmal einer bestimmten Krankheit betrachtet werden darf. Sowohl bei tachinierten Eulenraupen (Wolff u. Krauße, 1925, S. 14) wie bei *Empusa*-kranken kann es vorkommen, kann aber auch fehlen. Keineswegs ist es angängig, wie das gelegentlich geschehen, aus vorkommendem oder berichtetem Wipfeln auf Polyederkrankheit zu schließen, zumal diese Krankheit bei der

Forleule nicht sehr häufig aufzutreten und es in ihrem Verlauf auch nicht zum Wipfeln zu kommen scheint (Wolff u. Krauße, 1925, S. 25).

Die Farbe der verpilzten Raupen war unterschiedlich. Sie war schwärzlich bei den am 27. 7. auf dem Bodenwuchs und Kiefernanflug gefundenen, schmutzig bräunlichgrün bei den später eingegangenen Raupen. Anscheinend verändert sie sich erst unter längerer Einwirkung von hoher Luftfeuchtigkeit oder gar Regen (Bail, 1868, S. 248) nach schwärzlich hin. Die Helligkeitsunterschiede zwischen solchen schwärzlichen und noch bräunlichgrünen, zum Teil auch noch mit Konidien bedeckten Raupenmumien gibt Abbildung 3 wieder. Auch hier ist der Hinweis nötig, daß das Symptom „Schwärzung und Vertrocknen" für sich allein genommen keineswegs den Schluß auf eine bestimmte Erkrankung zuläßt. Man darf daraus mit Bestimmtheit weder Verpilzung durch *E. aulicae* noch Polyederkrankheit noch eine sonstige Seuche folgern. Stößt man in älteren Berichten auf solche Symptomangaben, so kann bei ihrer Bewertung nicht vorsichtig genug verfahren werden.

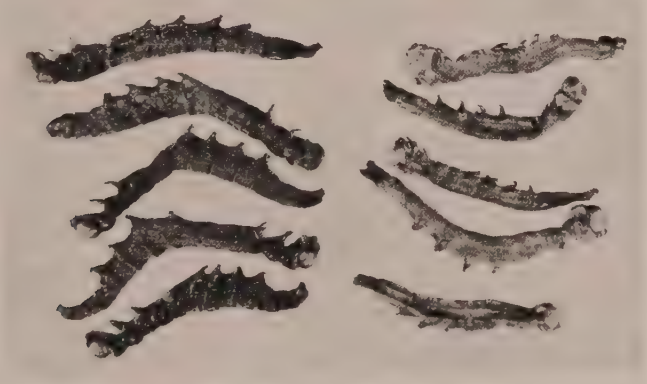

Abb. 3. Forleulenraupen, die durch *Empusa aulicae* getötet wurden. Rechts aus Baumkronen, links von Grashalmen.

Äußerst auffällig war in Tornau die Verteilung der Krankheit auf Raupen des 4. und 5. Stadiums. Die zuerst eingegangenen, bereits schwärzlich verfärbten Raupen auf Bodenwuchs und Kiefernanflug schienen ausnahmslos dem 5. Stadium anzugehören. Auch unter den verpilzten Raupen aus den Baumkronen stellte dieses Stadium weitaus den größten Anteil. Selbst wenn man berücksichtigt, daß gerade in den Tagen der Beobachtung die Raupen von den Kronen abwanderten und daß bis zum 29. 7. nach Mitteilung von Herrn Kollegen Dr. Subklew vielleicht zwei Drittel der Raupen die Kronen verlassen hatten, sind von den Raupen des 5. Stadiums prozentual immer noch deut-

lich mehr verpilzt als von denen des 4. Stadiums. Es sind mir aus der Literatur keine entsprechenden Angaben bekannt, eine Auswertung verpilzter Raupen nach Stadien scheint bislang nicht vorgenommen worden zu sein. Auffällig ist allerdings, daß der Ausbruch der *Empusa*-Seuche durchweg gegen Ende Juni oder im Juli angegeben wird, so daß auch in diesen Fällen die Krankheit die Raupen vorwiegend im 5. Stadium betroffen haben könnte. Nur Bail (1870, S. 137) führt einen Fall an, wo die Raupen infolge Befall durch *E. aulicae* starben, während sie nicht mehr als halbwüchsig waren. Im allgemeinen scheint aber ein gewisses Alter der Raupen mit eine der Vorbedingungen für ihre Erkrankung zu sein. Die in Tornau gemachten Beobachtungen über die Verteilung der Krankheit auf Raupen des 4. und 5. Stadiums machen wahrscheinlich, daß das Alter nicht nur, wie man annehmen könnte, indirekt (gegen Ende der Raupenzeit auftretender Futtermangel, gegenseitige Beunruhigung), sondern auch direkt (physiologische Änderungen ?) die Krankheitsbereitschaft verursacht. Hier sei ergänzend bemerkt, daß Schwerdtfeger (1932, S. 371) bei der Neuendorfer Kalamität eine besonders große Sterblichkeit während des Altraupenstadiums feststellen konnte. Auf Grund von Beobachtungen und Berichten zeigte sich, daß zahlreiche Forleulenraupen kurz vor der Verpuppung starben, und es ließ sich erkennen, daß „ . . . . die Zahl der gefundenen toten Raupen im Laufe der Fraßperiode zunimmt und meist in der 7. Woche ihren Höhepunkt erreicht". Die Gesamtfraßzeit betrug 8 Wochen. Übrigens beobachtete Subklew (1939) auch bei Raupen des Kiefernspanners, daß Infektionskrankheiten besonders stark kurz vor der Verpuppung auftraten. Es wäre daher sehr erwünscht, die Gründe für die anscheinend häufiger vorhandenen Beziehungen zwischen Altersstadien und Krankheiten durch Versuche aufzudecken. Zu klären bleibt freilich auch noch, ob der jahreszeitlich meist so späte Ausbruch der *Empusa*-Epidemien nicht etwa durch die Biologie des Pilzes mitbedingt wird. Die ersten Infektionen der Raupen müssen wohl durch überwinterte Dauersporen erfolgen. Die Bedingungen (Temperatur!), die ihre Keimung, die Infektion und später die Konidienbildung ermöglichen, scheinen bislang aber nicht untersucht zu sein.

Unklar ist auch heute noch die Bedeutung so wichtiger Faktoren wie Witterung und Ernährungszustand der Raupen (vgl. Sachtleben, 1929, S. 91—92, 108). Bald soll trockenes Wetter (Bail, 1870, S. 138) vor dem Ausbruch der Epidemie geherrscht haben, bald soll sie durch Kälte und Regen (Judeich und Nitsche, 1895, S. 934) oder nur durch Kälte (Ratzeburg, 1870, S. 291) begünstigt worden sein. Berwig (1926, S. 211) kommt auf Grund von Aktenaufzeichnungen zu dem Schluß, daß z. B. 1913 naßkalte Witterung die *Empusa*-Krankheit förderte. Andererseits erfolgte nach einem Bericht des Forst-

amtes Altdorf (Berwig, 1926, S. 173) das Absterben der Raupen 1838 durch Hitze und „Mehltau", höchstwahrscheinlich also doch *E. aulicae*.

Ebenso unterschiedlich sind die Mitteilungen über die krankheitsfördernde Wirkung von Futtermangel. Bail (1870, S. 135—136) schreibt, daß in total befressenen Jagen die *Empusa* derartig unter den Raupen aufgeräumt hatte, daß die Zahl der gesunden Puppen eine völlig verschwindende war, daß dagegen in den nicht total befressenen Jagen die Puppen in Schrecken erregender Weise gesund waren. Andererseits fand der gleiche Autor (1870, S. 137) auch an *E. aulicae* eingegangene Raupen an grünen Nadeln, wo von Futtermangel im ganzen Umkreis keine Rede war. Nach Berwig (1926, S. 211) beschränkte sich das Absterben durch *E. aulicae* zumeist auf die Raupen der am stärksten befallenen Stämme.

In Tornau schien das Eingehen der Raupen im allgemeinen nicht durch Nahrungsmangel bedingt gewesen zu sein. An dem Kiefernanflug, auf dem die Raupen in Massen verpilzten, waren noch überaus reichlich Nadeln vorhanden (vgl. Abb. 2). Auch die Baumkronen, in denen bei den Probefällungen durch *E. aulicae* verendete Raupen gefunden wurden, waren größtenteils noch ausreichend benadelt. Lediglich von den auf Gras und Heidelbeerkraut verpilzten Raupen könnte man annehmen, daß sie infolge Hungers für die Krankheit besonders empfänglich wurden. Voraussetzung für eine derartige Annahme wäre allerdings, daß diese Raupen nicht etwa zunächst erkrankt und dann erst von den Bäumen herabgefallen sind. Dagegen spricht m. E. aber das äußerst feste Haften der in den Kiefern verpilzten Raupen. Es muß dahingestellt bleiben, ob die zunächst auf dem Bodenwuchs verpilzten Raupen vielleicht infolge Hungers besonders anfällig und so weiterhin für die Ausbreitung der Krankheit von Bedeutung waren. Denkbar wäre, daß an ihnen das nötige reichliche Infektionsmaterial gebildet wurde, das dann beim Eintritt krankheitsfördernder Umstände die Mehrzahl der Raupen so schlagartig erkranken ließ, wie das beobachtet wurde.

Zu dem am 28. und 29. Juli beobachteten starken Auftreten der Krankheit könnte naßkalte Witterung mit beigetragen haben. Wie die graphische Darstellung des Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverlaufes zeigt (s. Abb. 4), herrschte um den 20., 21. Juli herum eine besonders feuchtkalte Witterung. Nach dankenswerterweise vom Reichsamt für Wetterdienst überlassenen Angaben wurden in Tornau am 20. 7. 5,8, am 21. 0,7, am 22. 10,4 und am 23. 0,4 mm Regen bei den morgendlichen Messungen festgestellt. Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte wurden an Hand von Thermohygrographenaufzeichnungen aus Jagen 29 ermittelt, die ich Herrn Kollegen Dr. Subklew

verdanke. Es ist nun sehr naheliegend, der naßkalten Witterungsperiode einen entscheidenden Einfluß auf das Verpilzen der Raupen einzuräumen, zumal die zwischen beiden Erscheinungen liegende Zeit von etwa 8 Tagen der Inkubationszeit entsprechen könnte. Auch würde kaum ein anderer Umstand das auch hier wieder beobachtete schlagartige Einsetzen der Krankheit so zwanglos erklären wie gerade die Witterung. Die Beziehungen zwischen ihr und dem Auftreten der Krankheit werden sich aber nur dann völlig klären lassen, wenn bei jeder Massenvermehrung der Forleule die Witterung im Befallsgebiet laufend festgestellt wird.

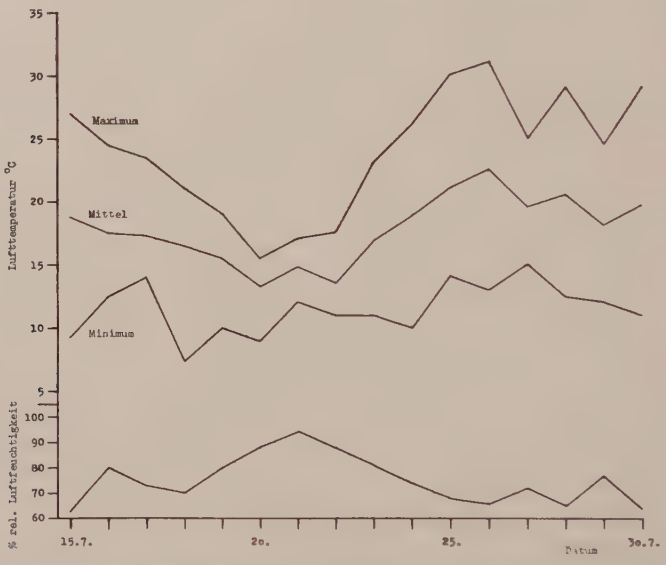

Abb. 4. Lufttemperaturen und mittlere Luftfeuchtigkeit in einem Jagen des Forstamtes Tornau in der Zeit von 15.—30. 7. 38.

Allerdings scheint die Witterung nicht immer und überall die allein ausschlaggebende Rolle zu spielen. In Tornau zeigte sich trotz sicher in allen Jagen annähernd gleicher Witterung nur im Jagen 111 die Krankheit in stärkerem Ausmaß, während sie in anderen Jagen (z. B. 24 und 29) selten war. Entsprechendes stellte Schwerdtfeger (1934, S. 458) fest. Er fand in manchen Jagen die Raupen durch *E. aulicae* getötet, in anderen benachbarten aber nicht. Offensichtlich kann also auch noch ziemlich ortsgebundenen Faktoren ein erheblicher Einfluß auf den Ausbruch der Erkrankung zukommen (z. B. Bildung von Ausgangsinfektionsmaterial wie vielleicht im Jagen 111 an den verpilzten Raupen auf dem Bodenwuchs?).

Wahrscheinlich ist direkt oder indirekt auch die Zahl der vorhandenen Raupen von entscheidender Bedeutung. Da die Krankheit

in der Regel erst dann als Seuche auftritt, wenn die Forleule sich massenhaft vermehrt hat, bezeichnete Eidmann (1934, S. 24) diese und andere Erkrankungen direkt als „Übervölkerungskrankheiten" und suchte ihre Ursachen in Umständen, die durch die Übervölkerung ausgelöst werden, z. B. „Beschränkung des Lebensraumes, Nahrungsmangel usw.". Diese Faktoren würden also bei den Raupen eine Prädisposition für die Krankheit verursachen. Auch Schwerdtfeger (1934, S. 461) räumt auf Grund bestimmter Beobachtungen einer Prädisposition der Raupen entscheidenden Einfluß auf das Zustandekommen der Erkrankung durch *E. aulicae* ein. Er stellte in einem Versuch fest, daß in Tuchbeuteln an Kiefernzweigen eingeschlossene Raupen „trotz Hungers, trotz beschränkten Lebensraumes" weder an Pilz- noch an Bakterienkrankheiten eingingen, obwohl diese Krankheiten am gleichen Ort außerhalb der Beutel in erheblichem Umfange auftraten. So kommt er zu dem Schluß, daß die eingebeutelten Raupen nur deshalb nicht erkrankten, weil sie vor Parasitierung geschützt waren, und daß die Raupen außerhalb der Beutel erst durch ihre Parasitierung für die Krankheiten prädisponiert wurden. Es scheint mir jedoch hier noch eine sehr offene Frage zu sein, in welchem Maße Bakterien und Pilzsporen durch den Beutel von den Raupen ferngehalten werden. Sehr wahrscheinlich widersetzt sich die in dem Beutel eingeschlossene Luft infolge der doch verhältnismäßig engen Tuchporen mehr oder weniger dem Eindringen von Luftströmungen und damit von Mikroorganismen. Die Größe der Sporen von *Empusa aulicae* (27—38mal 20—27 μ) mag hier zudem erschwerend ins Gewicht fallen. Es wäre somit verfrüht, wie auch Schwerdtfeger betont, Schlüsse aus den einmaligen Beobachtungen als feststehende Tatsachen anzusehen. Auf die Beziehungen zwischen Parasitierung und Verpilzung muß jedenfalls in Zukunft besonders geachtet werden. Da die Parasitierung der Raupen gewöhnlich erst im Laufe einer Gradation ein beträchtliches Ausmaß erlangt und da auch die *Empusa*-Krankheit anscheinend erst im Gefolge der Massenvermehrung epidemisch auftritt, wäre eine Abhängigkeit dieses Mortalitätsfaktors von jenem denkbar. Sie ließe sich am sichersten durch eine Methode feststellen, nach der die schon verpilzten Raupen auf tierische Parasiten untersucht werden könnten. So lange das nicht möglich ist, müssen die Prozentzahlen der parasitierten und verpilzten Raupen vor, bei Beginn und während der *Empusa*-Epidemie als entscheidende Unterlagen dienen. Wieweit sie zur Beantwortung der gestellten Fragen brauchbar sind, muß — vor allem in Anbetracht der gegen Ende der Raupenzeit eventuell täglich stark zunehmenden Parasitierung — die Praxis erweisen. Wahrscheinlich werden nur dann brauchbare Unterlagen gewonnen, wenn die nötigen Zahlen in der kritischen Zeit fortlaufend, von Tag zu Tag, ermittelt werden.

So steht vorläufig die Frage noch offen, welche Rolle beim Ausbruch einer *Empusa*-Epidemie eine durch äußere Faktoren bedingte Prädisposition der Raupen spielt. Im Hinblick auf die Entstehung vieler Krankheiten ist man geneigt, ihr einen entscheidenden Einfluß zuzubilligen. Andererseits ließe sich bei solchen im Verlauf von Massenvermehrungen auftretenden Seuchen auch denken, daß ihre Vorbedingungen von seiten der Raupen weniger durch deren Prädisposition als direkt durch deren Zahl geschaffen werden. Je größer diese ist, um so günstiger sind die Bedingungen für die Ausbreitung der Krankheit, denn um so sicherer und häufiger werden ihre Erreger an die Raupen gelangen. Die *Empusa*-Seuche könnte somit nach Eintritt gewisser Voraussetzungen, wie z. B. Zahl und vielleicht Alter der Raupen, vor allem durch Umweltseinflüsse (Witterung!) ausgelöst werden, die für den Pilz, für seine Keimung und Fruktifikation günstig sind. — Klarheit können auch hier nur immer wiederholte Freilanduntersuchungen und vielleicht Versuche bringen.

Schrifttum.

Bail, —: Vorläufige Mittheilung über eine durch Pilze verursachte Epidemie der Forleule, *Noctua piniperda* L. — Krit. Blätter Forst- u. Jagdwiss., **50**, 244—250, 1868.

— —: Weitere Mittheilungen über den Fraß und das Absterben der Forleule, *Noctua piniperda*. — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, **2**, 135—144, 1870.

Berwig, —: Die Forleule in Bayern. — Forstwiss. Centralblatt, **48**, 165—181, 209—217, 259—267, 318—328, 1926.

Eidmann, H.: Zur Epidemiologie der Forleule. — Mitt. aus Forstwirtsch. u. Forstwissensch., **5**, 13—27, 1934.

Judeich, J. F. u. H. Nitsche: Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. 8. Aufl. Bd. II. Wien, 1895.

Ratzeburg, —: Neue, die Forleule (*N. piniperda*) betreffende Erfahrungen aus der Provinz Preußen. — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, **2**, 288—298, 1870.

Ritzema Bos, J.: De gestreepte Dennenrups (*Trachea piniperda* Panz. = *Panolis griseovariegata* Goeze). — Tijdschrift over Plantenziekten, **26**, 28—60, 71—104, 113—115, 1920.

Sachtleben, H.: Die Forleule *Panolis flammea* Schiff. — Berlin, 1929.

Schwerdtfeger, F.: Die Forleule in Neuendorf 1932. Untersuchungen über ihre Ökologie, Epidemiologie und Bekämpfung. — Mitt. aus Forstwirtsch. u. Forstwissenschaft, **3**, 342—404, 1932.

— —: Studien über den Massenwechsel einiger Forstschädlinge. III. Untersuchungen über die Mortalität der Forleule (*Panolis flammea* Schiff.) im Krisenjahr einer Epidemie. — Mitt. aus Fortswirtsch. u. Forstwissensch., **5**, 417—474, 1934.

Subklew, W.: Untersuchungen über die Bevölkerungsbewegung des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.). — Mitt. aus Forstwirtsch. u. Forstwissensch., **10**, 10—51, 1939.

Tubeuf, C. v.: *Empusa Aulicae* Reichardt und die durch diesen Pilz verursachte Krankheit der Kieferneulenraupe. — Forstl.-naturwissensch. Zeitschr., **2**, 31—47, 1893.

Wolff, M. u. A. Krauße: Die Krankheiten der Forleule und ihre prognostische Bedeutung für die Praxis. — Breslau, 1925.

Zwölfer, W.: Studien zur Ökologie und Epidemiologie der Insekten. 1. Die Kieferneule, *Panolis flammea* Schiff. — Zeitschr. ang. Ent., **17**, 475—562, 1931.

Tausendfuss-Schäden an Steckrüben.

Von H. Pape, Kiel.

Mit 2 Abbildungen.

In seiner Arbeit „Schäden und Mißbildungen an Möhren als Folge von Tausendfußfraß" beklagt Hase (1938) unsere noch recht ungenaue Kenntnis der Lebensweise und Schadwirkung der Tausendfüße sowie das Fehlen eines reichen und guten Bildmaterials über den Schadfraß der Tausendfüße an Kulturgewächsen in unseren Lehr- und Nachschlagebüchern. Er bemerkt anschließend: „Jeder Beitrag in dieser Richtung füllt eine Lücke und hat somit seine Berechtigung". In diesem Sinne mögen die im Folgenden mitgeteilten gelegentlichen Beobachtungen und die beigefügten Abbildungen der Erweiterung unserer Kenntnis der Tausendfußschäden an Kulturpflanzen dienen.

Im Oktober 1934 wurden 3 Steckrübensorten-Anbauversuche geerntet, die zur Ermittlung der Hernieanfälligkeit der Steckrübensorten in 3 verschiedenen Gärten auf sandigen, etwas anmoorigen, hernieverseuchten Böden in Moorrege bei Ütersen in Holstein angelegt worden waren. Bei Aufnahme der Rüben zeigte sich — wohl wegen zu geringer Bodenverseuchung — durchweg nur sehr schwacher Herniebefall. Dafür waren aber in 2 Versuchen die Rüben mehr oder weniger stark befressen.

Außen am Rübenkörper waren unregelmäßige, etwa 1—4 cm lange, 5—8 mm breite und bis zu 5 mm tiefe Fraßgänge vorhanden, die teilweise etwas gebräunt und hier und da mit krümeligem, dunkelbraunem Kot gefüllt waren. Die Rüben erschienen dadurch rissig und schorfig (Abb. 1). Die Fraßgänge erstreckten sich nur auf die Außenschicht, wie aus Quer- und Längsschnitten durch den Rübenkörper zu erkennen war (Abb. 1 und 2), und nur auf den im Boden steckenden Teil des Rübenkörpers. Der Rübenkopf war stets unversehrt. Das Schadbild hatte große Ähnlichkeit mit den Tausendfußfraßschäden, die Blunck (1933) von Kartoffelknollen und Hase (1938) von Möhren beschrieben und abgebildet haben. In vielen Fraßgängen saßen bei Aufnehmen der Rüben Tausendfüße. Auch im Boden in unmittelbarer Nähe der Rübenkörper fanden sich starke Ansammlungen von Tausendfüßen aller Entwicklungsgrößen (rund 30—60 Stück je Rübe).

Wie die von Herrn Dr. Verhoeff, Pasing, freundlichst vorgenommene Bestimmung ergab, handelte es sich um 2 Arten, nämlich um *Cylindroiulus frisius* Verh. und *Blaniulus guttulatus* Gerv. Die zuerst genannte Art war vorwiegend vertreten.

Cylindroiulus frisius Verh. ist früher von Blunck (1933) als Schädling an Kartoffelknollen und von Hase (1938) an Möhren festgestellt worden. *Blaniulus guttulatus* Gerv. ist nach Schubart (1934) als

Abb. 1. Tausendfußschäden an Steckrüben. Links: Längsschnitt durch Steckrübe.

Abb. 2. Querschnitte durch von Tausendfüßen befressene Steckrüben.

Schädling besonders an Erdbeeren, Kartoffeln, Gurken und überhaupt den verschiedensten Gemüsen, Rüben, Dahlienknollen usw. angetroffen worden und auch gelegentlich in Spargelpflanzungen, an Obst und Pilzen, sowie in Forstkulturen schädlich aufgetreten. Goffart (1931) berichtete über Schäden durch diese Tausendfußart an jungen Kohlpflanzen. Als Schädiger keimender Erbsen ist *Blaniulus guttulatus* Gerv. von Herold (1937) beobachtet worden. Sonstige Pflanzenarten,

an denen dieser Tausendfuß schädlich geworden ist, sind im Handbuch von Sorauer (1925) aufgeführt.

Über Schädigung von Steckrüben durch Tausendfüße sind in der Literatur nur ganz spärliche Angaben enthalten. So ist nach Rostrup und Thomsen (1931) in Dänemark Befall von Steckrüben durch *Blaniulus*-Arten in geringerem Umfang in einzelnen Jahren beobachtet worden. Goffart (1931) sowie Blunck (1933) bringen kurze Mitteilungen über Fraßschäden durch *Blaniulus* sp. an den Wurzeln von Steckrüben. In einem Bericht der Biologischen Reichsanstalt über Auftreten von Krankheiten und Schädigungen der Kulturpflanzen im Juni 1933 (Nachrichtenblatt f. d. Dt. Pflanzenschutzdienst 1933, 68—69) werden vereinzelt starke Schäden an Steckrüben durch Tausendfüße (unbestimmter Arten) aus Schleswig-Holstein gemeldet. Näheres über die Art der Schädigung der Pflanzen wird nicht angegeben. Die oben von mir geschilderte Schädigung von Rübenkörpern der Steckrübe durch Tausendfüße scheint bisher nirgends beschrieben zu sein.

Von den verschiedenen im Versuch stehenden Steckrübensorten waren sehr stark „Bangholm Herning B" und etwas weniger „Weiße Schmalz" befressen, während die Sorten „Weiße Criewener", „Gelbe Criewener", „Gelbe Sarling", „Wilhelmsburger" und „Seefelder" keine oder nur ganz unbedeutende Fraßstellen aufwiesen. Auch Goffart (1938) beobachtete, daß bestimmte Kartoffelsorten, nämlich frühreifende (wie „Juli", „Goldappel", „Direktor Johansen", „Frühgold") stärker von Tausendfüßen — es handelte sich hauptsächlich um *Cylindroiulus teutonicus* Poc. (= *C. londinensis* Leach.) — befressen wurden als andere, späterreifende (wie „Preußen", „Ackersegen").

Es herrscht die Ansicht, daß Tausendfüße fast nur bereits irgendwie beschädigte Pflanzen oder Pflanzenteile angreifen. So sollen sie Rüben und Knollen besonders dann angehen, wenn diese schon von anderen Schädlingen, wie Engerlingen, Drahtwürmern oder dergl., verletzt worden oder z. B. infolge naßkalter Witterung angefault sind (Sorauer 1925). In dem von Blunck im Jahre 1930 beobachteten Fall von Tausendfußfraß an Wurzeln von Steckrüben (Goffart 1931, Blunck 1933) waren die Steckrüben, von denen nur gepflanzte, nicht aber gesäte befallen wurden, bald nach dem Auspflanzen in eine Trockenheitsperiode geraten, wodurch bei den gepflanzten Rüben Absterbeerscheinungen an den Wurzeln eintraten, die vermutlich günstige Angriffsbedingungen für die Tausendfüße geboten haben. Außerdem wird von Blunck (1933) für den im Sommer 1932 in Norddeutschland von ihm untersuchten starken Tausendfußschadfraß an Kartoffelknollen vermutet, daß die trockene Hitze im Juni und Juli zu dem Schaden insofern in Beziehung gestanden hat, als einerseits die Kartoffelknollen durch die Dürre vorübergehend im Wuchs gehemmt worden sind und dann

nach einsetzendem Regen Risse und damit Angriffsstellen erhalten haben und andererseits die Tausendfüße, von Durst getrieben, die saftigen Kartoffelknollen aufgesucht haben.

In dem von mir beobachteten Fall waren verschiedene Rübenkörper gleichzeitig auch von Kohlfliegenmaden (*Chortophila brassicae* Bché.) befallen. Es wäre denkbar, daß diese den Tausendfüßen hier und da den Boden für ihre Angriffe vorbereitet haben. Der Sommer des Beobachtungsjahres 1934 zeichnete sich in der betreffenden Gegend durch ungewöhnliche Trockenheit und Wärme aus. Niederschläge fielen in Hamburg (etwa 30 km entfernt von Moorrege)

im	Juni	32,0 mm	(= 48%	der	Norm),
„	Juli	21,6 mm	(= 24%	„	„),
„	August	49,3 mm	(= 59%	„	„),
„	September	29,7 mm	(= 46%	„	„).

Die Lufttemperatur lag in Hamburg

im	Juni	mit 16,4°	um	1,0°	über	der Norm,
„	Juli	„ 18,4°	„	1,3°	„	„ „
„	August	„ 16,7°	„	0,3°	„	„ „
„	September	„ 15,7°	„	2,1°	„	„ „

Die Vermutung, daß das Schadauftreten der Tausendfüße an Steckrüben durch die Trockenheit und Wärme des Sommers begünstigt worden ist, findet also durch die Witterungsverhältnisse eine Stütze. Daß die Pflanzen, offenbar durch die Trockenheit, im Wuchs stark gehemmt worden waren, ließ sich daraus schließen, daß die Rübenkörper zur Erntezeit im Oktober noch recht klein und z. T. mehr walzenförmig (statt zwiebelförmig) ausgebildet waren.

Daß die Steckrüben nur in zwei Gärten unter Tausendfußfraß zu leiden hatten, in dem dritten aber frei davon blieben, ist wohl durch zufälliges Fehlen größerer Tausendfußmengen in dem dritten Garten zu erklären, da die Boden- und sonstigen Verhältnisse überall annähernd die gleichen waren.

Schriftenverzeichnis.

Blunck, H.: Tausendfußfraß an Kartoffelknollen. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten **43**, 1933, 13—20.

Goffart, H.: Über Schadauftreten von *Blaniulus guttulatus*. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **11**, 1931, 91—92.

— — Zur Biologie und Bekämpfung von Tausendfüßlern. Anz. f. Schädlingskunde **14**, 1938, 30—32.

Hase, A.: Schäden und Mißbildungen an Möhren als Folge von Tausendfußfraß. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten **48**, 1938, 201—208.

Herold, W.: *Blaniulus guttulatus* (Bosc.) als Schädiger keimender Erbsen. Anz. f. Schädlingskunde **13**, 1937, 22.

Rostrup, S. und Thomsen, M.: Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin 1931, 45.

Schubart, O.: Tausendfüßler oder Myriapoda. I. Diplopoda. In: Dahl, Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 28. Teil, Jena 1934, 198.

Sorauer, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 4, Teil 1, 4. Aufl., Berlin 1925, 85.

Das Erscheinen der überwinterten Kartoffelkäfer im Frühjahr in seinen Beziehungen zur Bodentemperatur.

Von Dr. Karl Müller

Kartoffelkäfer-Abwehrdienst, Heidelberg.

Mit 2 Tabellen und 2 Abbildungen.

Über die meteorologischen Bedingungen, unter denen die überwinterten Kartoffelkäfer im Frühjahr den Boden verlassen, liegen wissenschaftliche Untersuchungen noch kaum vor.

Tower führt das Hervorkommen der Käfer allgemein auf eine fortschreitende Erwärmung des Bodens im Anschluß an eine kühlere Periode sowie auf dessen stärkere Durchfeuchtung zurück.

Später haben dann Gibson und Mitarbeiter zum ersten Male die Bodentemperatur messend verfolgt und zu dem Erscheinen der Käfer in Beziehung gesetzt; dabei fanden sie 22° C als für das Abwandern maßgeblichen Wärmegrad.

Französische Forscher bringen das Auftreten der ersten Käfer im Frühjahr mit Ansteigen der Lufttemperatur auf 10° C im Tagesmittel in Verbindung; bei etwa 14 bis 15° C sollen die Käfer am zahlreichsten aus dem Boden kommen. Diese Angaben wurden auf Grund internationaler Vereinbarung der Einrichtung des deutschen Suchdienstes zugrunde gelegt.

Außer Gibson hat auch Trouvelot, allerdings nur in einer seiner Arbeiten, das Hervorkriechen der überwinterten Käfer mit der Bodenwärme in Zusammenhang gebracht, während er es sonst mit der Temperatur der Luft in Beziehung setzt. Der von ihm angeführte kritische Wert von 10° C weicht von dem Ergebnis Gibsons stark ab.

Leider ist eine Stellungnahme zu diesen Angaben nicht möglich, da die Versuchsdurchführung gerade in meteorologischer Hinsicht in den angeführten Arbeiten unzulänglich beschrieben ist.

Allgemein erscheint aber die Verknüpfung des Zeitpunktes, zu dem die Käfer im Frühjahr den Boden verlassen, mit der Lufttemperatur schon deshalb unzweckmäßig, weil die Käfer vor dieser Zeit noch gar nicht mit der Luft in Berührung gekommen sind; sie können wohl nur durch die Veränderung der Verhältnisse im Boden zum Abwandern

angeregt werden. Zudem wird die Erwärmung des Bodens im Frühjahr im wesentlichen nicht etwa durch die ansteigende Lufttemperatur bedingt; vielmehr ist umgekehrt die Zunahme der Luftwärme eine Folge des Temperaturanstieges im Boden durch die nun längere und kräftigere Sonneneinstrahlung. Darüber hinaus darf erwähnt werden, daß die einwandfreie Bestimmung der Lufttemperatur meßtechnisch auf große Schwierigkeiten stößt, und daß ferner die in der Klimatologie übliche Berechnung des Tagesmittels aus drei Ablesungen am Tage infolge der sog. aperiodischen Störungen nur in den wenigsten Fällen die wirkliche Mitteltemperatur des betreffenden Tages ergibt.

Im Hinblick auf die Bedeutung, die der Kenntnis des Zeitpunktes, zu dem die überwinterten Käfer den Boden verlassen, für den Beginn des Suchdienstes und damit für die einsetzende Bekämpfung zukommt, wurden im Frühjahr 1940 in der Rheinebene zwischen Mannheim und Heidelberg an vier Stellen laufend Messungen der Bodentemperatur in 10 und 25 cm Tiefe vorgenommen. Die Meßstellen befanden sich in Mannheim-Sandhofen, Wallstadt, Ilvesheim und Edingen (siehe Abb. 1). Von diesen vier Stationen waren die in Mannheim-Sandhofen sowie die in Wallstadt mit Schreibgeräten ausgerüstet, während die beiden anderen nur gewöhnliche Quecksilber-Bodenthermometer erhielten.

Abb. 1. Fundstellen von Käfern im Frühjahr 1940 (bis 31. Mai einschließlich) in der Umgebung von Mannheim.

Der Boden besteht in dem gesamten Gebiet, das in der Abbildung 1 wiedergegeben ist, aus schwach humosem Sand. Auf Grund dieser überall praktisch fast gleichen physikalischen Beschaffenheit war von vornherein mit nur geringen Unterschieden hinsichtlich der Bodentemperatur zu rechnen. Das aber war erwünscht, da nicht mit Sicherheit anzugeben war, ob an der betreffenden Stelle, an der eine Beobachtungsstation errichtet worden war, sich ein alter Herd befand.

Durch die Auswahl eines größeren Gebietes von gleichen großklimatischen Bedingungen wie auch von einheitlichen Bodenverhält-

nissen war die Möglichkeit gegeben, daß sich die an den vier Punkten gemessenen Bodentemperaturen unbedenklich auf alle Stellen des in Abbildung 1 wiedergegebenen Beobachtungsgebietes übertragen ließen, wie das weiter unten gezeigt wird.

Als Schreibgeräte fanden Doppel-Fernthermographen der Firma Fueß mit 5 m langen Kabeln Verwendung. Die Meßgenauigkeit dieser Instrumente beträgt etwa ± 0,5° C. Vor ihrer Aufstellung wurden sie durch Vergleich mit einem Quecksilber-Normalthermometer im Wasserbad bei verschiedenen Temperaturen geeicht. Zum Schutz vor Witterungseinflüssen und fremden Zugriffen war der eigentliche Schreibmechanismus in kleinen, verschlossenen Hütten untergebracht. Die Meßkörper selbst lagen wagrecht in genau 10 bzw. 25 cm Tiefe; die im Boden verlegten Kabel waren so ausgerichtet, daß die Meßkörper zu keiner Tageszeit durch die Hütte beschattet wurden.

Die an den Meßstellen Ilvesheim und Edingen verwendeten Instrumente waren übliche Quecksilber-Bodenthermometer der Firma Fueß, die ebenfalls 10 bzw. 25 cm tief eintauchten. Auch sie waren vor Ingebrauchnahme geeicht worden.

Der Aufbau der vier Stationen erfolgte mit Ausnahme der von Mannheim-Sandhofen, die schon den Winter über in Betrieb war, jeweils unmittelbar nach der Bestellung des betreffenden Feldes; dadurch war Gewähr gegeben, daß die Bodenbeschaffenheit an der eigentlichen Meßstelle der des gesamten Kartoffelfeldes weitestgehend entsprach.

Die Auswertung der Registrierungen erfolgte durch Bestimmung von zweistündigen Temperaturmitteln auf graphischem Wege unter Berücksichtigung der durch die Eichung festgelegten Korrektionswerte. Aus den jeweils zusammengehörigen 12 Zweistunden-Mitteln wurde dann das Tagesmittel als arithmetisches Mittel berechnet.

Der Vergleich der so gewonnenen Tagesmittel der Bodentemperatur in 10 und 25 cm Tiefe ergab nur geringe Unterschiede zwischen den beiden Stationen Mannheim-Sandhofen und Wallstadt, wie das auf Grund des Großklimas und der physikalischen Bodenbeschaffenheit zu erwarten war. Der Sandboden bei Mannheim-Sandhofen ist nur noch weniger humos als der von Wallstadt, und infolge seiner größeren Trockenheit fast durchweg etwas wärmer. Es stand daher nichts im Wege, die Beobachtungen der beiden Stationen zu einem Mittelwert zusammenzufassen.

Die an den beiden Meßstellen Ilvesheim und Edingen eingebauten Quecksilber-Bodenthermometer wurden zur Auswertung mit herangezogen. Auch an diesen beiden Meßpunkten wich die Bodentemperatur nicht nennenswert von der an den Registrierstellen ab. Bei der zweimal in der Woche vorgenommenen Stationskontrolle, die sämtliche Meßstellen betraf, wurden auf den Registrierstreifen der Stationen Mannheim-

Sandhofen und Wallstadt Zeitmarken angebracht und die genaue Zeit notiert; an den Stationen Ilvesheim und Edingen wurden jeweils die Temperaturen abgelesen und ebenfalls zugleich mit der genauen Zeit aufgeschrieben. Nach Berücksichtigung der durch die Eichung festgestellten Instrumentalfehler ließen sich die an den Quecksilber-Bodenthermometern zu bestimmten Zeiten abgelesenen Werte mit den zeitlich entsprechenden registrierten Werten vergleichen; dabei gestatten die Zeitmarken, mit Genauigkeit diejenigen Werte auf der Registrierkurve abzulesen, die zeitlich den Augenablesungen an den Quecksilberthermometern entsprachen, selbst für den Fall, daß das Uhrwerk mit achttägigem Umlauf nicht ganz gleichmäßig abgelaufen sein sollte. Die während der ganzen Beobachtungsdauer durchgeführten Vergleiche dieser Art ergaben nur geringfügige Abweichungen. Selbst bei intensivster Einstrahlung, wie z. B. am 23. April um 14.40 Uhr, überstieg der Unterschied nicht 1 ° C, wie das aus Tabelle 1 hervorgeht.

Tabelle 1.

Bodentemperaturen in ° C am 23. April 1940 um 14.40 Uhr MEZ.

Edingen		Wallstadt		Differenz	
10 cm	25 cm	10 cm	25 cm	10 cm	25 cm
16,5	12,3	17,5	12,9	1,0	0,6

Angesichts so geringfügiger Unterschiede ist es möglich, die aus den Registrierungen berechneten Tagesmittel der Bodentemperatur als für das gesamte Gebiet gültig anzusprechen.

Außer den Tagesmitteln der Bodentemperatur werden weiter unten auch noch die der Lufttemperatur herangezogen werden. Diese Werte entstammen den Aufzeichnungen der Flugwetterwarte des Fliegerhorstes Mannheim-Sandhofen[1]), in dessen nächster Nähe der eine Doppel-Fernthermograph aufgestellt worden war. Die Ablesungen erfolgten hier, wie üblich, an einem Quecksilber-Stationsthermometer, das in 1,9 m Höhe über dem Boden in einer normalen meteorologischen Hütte untergebracht war. Das Tagesmittel wurde aus den um 7 Uhr (I), 14 Uhr (II) und 21 Uhr WOZ (III) abgelesenen Werten nach der Formel $\frac{I + II + 2\,(III)}{4}$ berechnet.

Obwohl die Meßstellen, mit Ausnahme der von Mannheim-Sandhofen, auf solchen Feldern errichtet worden waren, an denen sich im Spätsommer und Herbst des vorhergegangenen Jahres Käfer und

[1]) Auch an dieser Stelle möchte ich dem Leiter der Flugwetterwarte, Herrn Reg.-Rat v. Kienle, meinen Dank für die Überlassung der Aufzeichnungen aussprechen.

Larven gezeigt hatten und an denen daher die Möglichkeit bestand, daß im Frühjahr 1940 Käfer hervorkommen würden, trat auf den rings um die Stationen angelegten Fangstreifen kein Befall auf. Da aber, wie schon eingehend gezeigt wurde, das in Abbildung 1 wiedergegebene Gebiet hinsichtlich der Bodentemperaturverhältnisse als einheitlich betrachtet werden darf, konnten ohne Bedenken sämtliche in diesem Bereich hervorgekommenen Käfer zur Auswertung herangezogen werden. Das Ergebnis der bis zum 31. Mai einschließlich gemachten Funde ist in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2.

Käferfunde innerhalb des in Abbildung 1 wiedergegebenen Gebietes im Frühjahr 1940 (bis 31. Mai einschließlich).

Datum	Zahl der Käfer			
	im Boden	auf dem Boden	auf Pflanzen	an sonstigen Stellen oberhalb der Erdoberfläche
22. IV.		1		
23.	1			
24.	1			
3. V.	3			
7.	5			
9.	21			
10.	9			
15.			5	
20.			6	
22.		2		
23.			9	
24.			5	
25.	8		13	
26.			1	
27.			67	3
28.		1	43	2
29.			13	6
30.		1	58	
31.			15	

Sie zeigt deutlich, daß — mit Ausnahme des Fundes vom 22. April — bis Mitte Mai Käfer nur im Boden gefunden wurden. Zu dem Käferfund vom 22. April ist jedoch zu bemerken, daß der Boden dieser Fundstelle gerade vorher gepflügt wurde. Die Annahme ist also berechtigt, daß auch dieser Käfer nicht aus eigenem Antrieb an die Bodenoberfläche gekommen, sondern durch die Bodenbearbeitung nach oben gebracht worden war. Nach Mitte Mai zeigen sich dagegen allenthalben Käfer oberhalb der Bodenoberfläche, und zwar auf Kartoffelpflanzen und an sonstigen Stellen.

Die Abbildung 2 setzt die Käferfunde mit der Boden- und Lufttemperatur in Beziehung. Aus dem Befund ergibt sich folgendes:

Die Angabe französischer Autoren, daß die ersten Käfer im Frühjahr den Boden verlassen, wenn die Lufttemperatur 10 ° C im Tagesmittel erreicht hat, wird durch die Messungen im Frühjahr 1940 nicht bestätigt. Selbst wenn man von den drei nur kurzdauernden Erwärmungen über 10 ° C im März und anfangs April absieht, hätte man schon kurz nach Mitte April das Auftreten von Käfern erwarten müssen. Die ersten zeigten sich jedoch erst etwa 4 Wochen nach dem Zeitpunkt, an dem die Lufttemperatur im Tagesmittel endgültig den Wert von etwa 10 ° C überschritten hatte; bis dahin waren aber 15 ° C schon mehrmals erreicht bzw. überschritten worden.

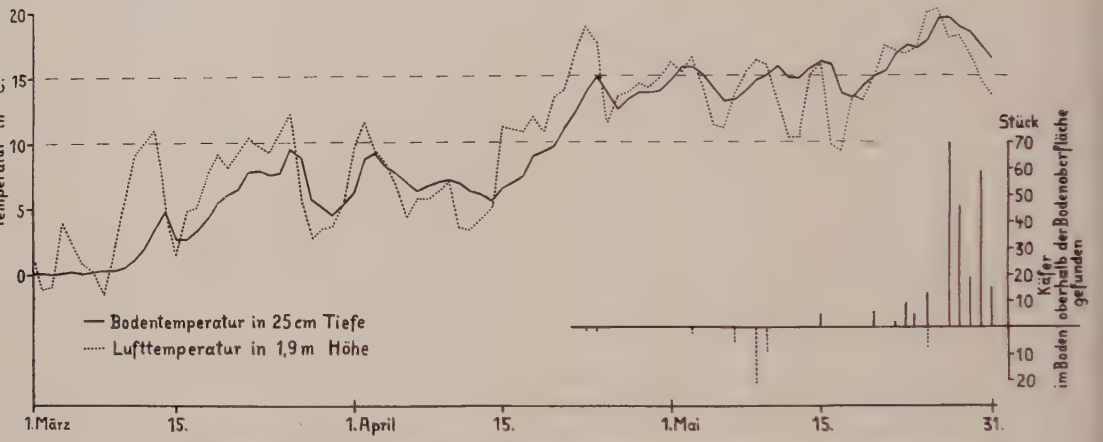

Abb. 2. Tagesmittel der Boden- und Lufttemperatur in Beziehung zu den Käferfunden im Frühjahr 1940 in der Umgebung von Mannheim.

Bringt man dagegen die Funde mit der Bodentemperatur in 25 cm Tiefe in Beziehung, so läßt sich feststellen, daß das Auftreten der ersten Käfer oberhalb der Erdoberfläche im Anschluß an ein etwa 2 Wochen langes Schwanken der Bodentemperatur um einen Mittelwert von rund 14,5 ° C einsetzte; im einzelnen lagen die Tagesmittel während dieser Zeitspanne von 14 Tagen zwischen 13 und 16 ° C als äußersten Werten. Damit stimmen aber die Meßergebnisse des Frühjahrs 1940 weder zu den Beobachtungen von Gibson noch zu denen von Trouvelot. Es ist vorerst noch nicht zu entscheiden, inwieweit die großklimatischen Unterschiede zwischen den Beobachtungsorten bzw. die anormalen Witterungsverhältnisse des vorhergegangenen Winters dabei eine Rolle spielen.

Nach den Beobachtungen im Frühjahr 1940 erschienen die ersten überwinterten Käfer, als die Bodentemperatur in 25 cm Tiefe im Mittel von 14 Tagen etwa 14,5 ° C erreicht hatte. Wenn dieser Befund eine

Verallgemeinerung erlaubt, was sich noch ausweisen muß, wäre das erste Auftreten von überwinterten Käfern im Frühjahr etwa 1 Woche nach dem Zeitpunkt zu erwarten, an welchem die Bodentemperatur in 25 cm Tiefe im Mittel der vorhergegangenen Woche 14° C überschreitet; dabei ist der angegebene Wert von etwa 1 Woche nach dem Stichtag als ein Annäherungswert zu betrachten, der sich jedoch durch Heranziehen der 10 tägigen Witterungsvorhersagen von Professor Baur noch schärfer fassen lassen dürfte.

Der Einwurf, daß die Käfer zur kritischen Zeit nicht mehr in einer Tiefe von 25 cm anzutreffen seien, sondern schon in geringeren Tiefen, ist insofern von nebensächlicher Bedeutung, als der Unterschied zwischen der Bodentemperatur in 10 und 25 cm Tiefe im allgemeinen nicht groß ist. Dafür ist aber die stark verringerte interdiurne Veränderlichkeit der Bodentemperatur in 25 cm Tiefe gegenüber der in 10 cm Tiefe für die Vorhersage ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Leider war es nicht möglich, bei der vorliegenden Untersuchung auch die Bodenfeuchtigkeit mit heranzuziehen, obwohl sie in physiologischer Hinsicht sicher nicht bedeutungslos ist; indirekt ist sie allerdings insofern enthalten, als sie Wärmeleitvermögen und -kapazität und damit auch die Temperatur des Bodens wesentlich beeinflußt.

Für die praktische Bekämpfung des Kartoffelkäfers, d. h. den Beginn des Suchdienstes, ergibt sich aus dieser Untersuchung folgendes:

Der nach internationaler Vereinbarung auf Grund der Lufttemperatur bestimmte Zeitpunkt, zu dem mit dem Absuchen der Kartoffelfelder begonnen werden soll, erscheint zu zeitig gelegt. Andererseits ist es nicht empfehlenswert, mit dem Absuchen der Felder so lange zu warten, bis die Pflanzen schon eine gewisse Größe erreicht haben, wie das in der Paxis meist üblich ist. Denn das Hervorkommen der Käfer im Frühjahr steht ja keineswegs mit dem Auflaufen der Kartoffelpflanzen in ursächlichem Zusammenhang. Für den Fall aber, daß die Kartoffeln noch nicht aufgelaufen sind, wenn die ersten Käfer auftreten, besteht die Gefahr des Abwanderns.

Zweifellos kann die laufende Beobachtung der Bodentemperatur eine wertvolle Hilfe bei der technischen Bekämpfung des Kartoffelkäfers werden. Es ist daher zu wünschen, daß zur Prüfung und Ergänzung der im Frühjahr 1940 gemachten Beobachtungen weitere Untersuchungen in dieser Richtung durchgeführt werden.

Schrifttum.

Tower, W. L., Inheritable Modification of the Water Relation in Hibernation of *Leptinotarsa decemlineata*. — Biol. Bull. Marine Biol. Lab., **33**, No. 4, S. 229—257, 1917.

Gibson, A., Gorham, R. P., Hudson, H. F. and Flock, J. A., The Colorado Potato Beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say) in Canada. — Can. Dep. Agric. Bull., **52**, N. S., 30 S., 1925.

Trouvelot, B., Notes écologiques sur le Doryphore. Bull. agric. No. 1913, 1925.

— — Le Doryphore et la culture des Pommes de terre de primeur. — Bull. de Soc. Nat. d'Horticulture de France, 1936.

Biol. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft. Die vierte internationale Konferenz des Komitees zur gemeinsamen Erforschung der Bekämpfung des Kartoffelkäfers hat vom 2. bis 4. Februar 1939 in Wageningen stattgefunden. — Nachrichtenblatt Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **19**. Jg. S. 52—53, 1939.

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Jahn, E.: Genetische Studien an Bäumen. 1. Die Zapfensucht der Kiefern. — Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges., **52**, 137—142, 1939.

Die Zapfensucht der Kiefern ist höchstwahrscheinlich nicht, wie bisweilen angenommen, auf äußere Einflüsse (Ernährungsverschiebungen) zurückzuführen, sondern offenbar genetisch bedingt. Bei der Krankheit handelt es sich um eine Störung der Blütenverteilung, und zwar um eine Umkehrung der normalen Lagebeziehungen, so daß die weiblichen Blüten die Stelle der männlichen einnehmen, während sich die männlichen in geringer Zahl an Stelle der weiblichen an der Spitze von Langtrieben finden.

Resühr (Bonn).

Harder, R. u. v. Witsch, H.: Wirkung von Photoperiodismus und Yarowisation auf die Blütenbildung von *Kalanchoe Bloßfeldiana*. — Die Gartenbauwissenschaft, **15**, 226—246, 1940.

Der Habitus der genannten Kurztagpflanze ist bei Kurztagbedingungen ein anderer als bei Langtagbedingungen. Die zur Blütenbildung führenden Kurztagreize werden auch von sehr jungen Blättern aufgenommen. Ein einziges unter Kurztagbedingungen gehaltenes Blatt genügt, um die Blütenstandsentwicklung der in den übrigen Teilen unter Langtagbedingungen gehaltenen Pflanze stark zu fördern. Die Übertragung des Blühimpulses gelingt nicht zwischen gleichaltrigen Seitensprossen. Kältebehandlung angekeimter Samen fördert die Blütenbildung unter Kurztagbedingungen. Alte Kalanchoen bilden auch unter Langtagbedingungen und selbst im Dauerlicht Blüten.

Resühr (Bonn).

III. Viruskrankheiten.

Valleau, W. D.: Sweetclover, a probable host of tobacco streak-virus. — Phytopath., **30**, 438—440, 1940.

Melilotus albus zeigt häufig eine Viruskrankheit, die durch Chlorose, nekrotische Ringe und strichförmige Muster gekennzeichnet ist, aber bisher nicht durch Preßsaft auf Tabak übertragen werden konnte. Dennoch wird aus zahlreichen Feldbeobachtungen gefolgert, daß es sich um das tobacco-streak-virus handelt. Der Tabak wird nämlich nur dort vom streak-virus befallen, wo in unmittelbarer Nachbarschaft *Melilotus albus* an Wegrainen

oder in geschlossenen Beständen (als bodenverbessernde Pflanze) steht. Der Befall des Tabaks ist besonders schwer, wenn die vermutlich das Virus übertragenden Insekten durch Abweiden bzw. Mähen des Steinklees zur Suche neuer Nahrung gezwungen werden. Auch das Verholzen der zweijährigen Pflanzen zur Zeit der Samenreife kann die Überträger zur Abwanderung zwingen, falls der Bestand nicht mit einjährigen Pflanzen durchsetzt ist. Zweijähriger Steinklee in der Nähe von geplanten Tabakpflanzungen soll daher vernichtet werden, bevor der Tabak auf das Feld kommt.

Winter (Bonn).

Köhler, E.: Über die mutationsauslösende Wirkung von Kartoffelpassagen auf verschiedene nekrotische Stämme des X-Virus. — Zentralbl. f. Bakt., Abt. 2, 102, 100—110, 1940.

Verschiedene, auf Tabak vermehrte Stämme des X-Virus wurden auf Kartoffelblätter übertragen. Wurde das Virus von den Tochterpflanzen, die sich nur zu einem geringen Prozentsatz als infiziert erwiesen, auf Tabak zurückgeimpft, so traten neuartige Symptome auf, die auf eine Veränderung des Virus hindeuten. Bei dem Stamm Us wurden auf diesem Wege 6 Mutanten erhalten, von denen eine auf Tabak die gleichen Symptome wie der Ausgangsstamm Us auslöste und erst nach Übertragung auf die Kartoffelsorte „Goldwährung" als Mutante erkannt werden konnte. Der Ausgangsstamm Us wurde an einer Tochterpflanze wieder aufgefunden, in allen anderen Knollen traten nur Mutanten auf. Verfasser schließt daher auf stärkere Durchdringungsfähigkeit der Mutanten. Sie erreichten die Knollen, während der Ausgangsstamm wahrscheinlich nicht über die oberirdischen Organe hinaus vordringen konnte. Auch der Stamm Bf wurde von den Tochterpflanzen als Mutante zurückisoliert. Der Stamm Cs_{37} wurde in den Tochterpflanzen unverändert aufgefunden, während Cs_{36} nicht die Tochterknolle erreichte und wahrscheinlich auch keine Mutanten gebildet hat. Das ist um so bemerkenswerter, als Cs_{36} auf Samsuntabak sehr labil ist. Umgekehrt erweist sich der in den Kartoffeln lebhaft mutierende Stamm Us auf Samsuntabak als sehr stabil.

Winter (Bonn).

Köhler, E.: Weitere Studien über die Vira der Y-Gruppe der Kartoffel. — Phytopatholog. Zeitschrift, **12**, 480—489, 1940.

Das Y- und das A-Virus sensibilisieren Tabakpflanzen gegen Infektionen mit dem X-Virus. Auf Tabakpflanzen, die mit Y- oder A-Virus infiziert wurden, treten daher bei Impfung mit dem X-Virus an Stelle der normalerweise zu beobachtenden kleinen, punktartigen Eintrittsläsionen graue, sich vergrößernde, den ganzen Blattquerschnitt durchsetzende Flecken auf. Diese Tatsache spricht neben anderen symptomatologischen Ähnlichkeiten für die Verwandtschaft der Viren der Y- und der A-Gruppe. Andererseits läßt das Y-Virus Eigenschaften erkennen, die es eindeutig vom A-Virus abgrenzen. So erwiesen sich *Nicotiana glutinosa* und *Solanum racemigerum* als immun gegen das A-Virus, während Y-artige Stämme teils manifeste, teils latente Infektionserfolge zeitigten. Ferner unterscheiden sich die A- und die Y-Viren durch die Inaktivierungstemperatur. Das A-Virus wird nach 10 Minuten langem Erhitzen auf 50° C inaktiviert, während das Y-Virus unter gleichen Bedingungen erst bei 58° C seine Aktivität einbüßt. Schließlich schützt eine Infektion mit dem Y-Virus nicht gegen spätere Infektionen durch das A-Virus und umgekehrt. Dagegen gelingt es, den Tabak durch Impfung mit Y-ähnlichen Stämmen gegen stärkere typische Y-Viren zu immunisieren. Ab-

schließend wird darauf hingewiesen, daß weder Chester noch Stapp und Berks serologische Beziehungen zwischen dem Y- und dem A-Virus nachweisen konnten. Winter (Bonn).

Price, W. C.: Thermal inactivation rates of four plant viruses. — Arch. f. Virusforschung, **1**, 373—387, 1940.

Die Inaktivierung von Tabak-necrosis-virus, Tabakmosaikvirus sowie von alfafa-mosaic-virus und Tabak-ringspot-virus durch Hitze wird als chemischer Prozeß einer physikalisch-chemischen Analyse unterworfen. Eindeutig ergab sich, daß die Hitzeinaktivierung der genannten Viren in Form einer Reaktion erster Ordnung verläuft. Weiterhin wird versucht, bestimmte physikalisch-chemische Größen zur Charakterisierung und Unterscheidung verschiedener Viren heranzuziehen. Zur Charakterisierung eines Virus genügt es nicht in jedem Fall, die Inaktivierungstemperatur (bei 10 Minuten Erhitzungsdauer) bzw. die Reaktionskonstante des Hitzeinaktivierungsprozesses für eine bestimmte Temperatur zu kennen. Man muß vielmehr diese Konstante bei verschiedenen Temperaturen bestimmen; denn z. B. besitzen das Tabakmosaik- und das Tabak-necrosis-virus bei 92,7° C die gleiche, bei anderer Temperatur jedoch verschiedene Reaktionskonstanten. Auch die Inaktivierungsenergie (cal pro mol) scheint entgegen der Erwartung bei verschiedenen Temperaturen nicht konstant zu sein, eine Tatsache, die der Verwendung dieser Größe zur Unterscheidung von Viren zunächst erschwerend entgegensteht. So schwankt die Inaktivierungsenergie für das Tabak-ringspot-virus je nach der Temperatur zwischen 27 600 und 78 800 cal, die des Tabakmosaiks zwischen 195 000 und 55 300 cal. Ob es sich bei diesen Schwankungen um Versuchsfehler handelt, müssen weitere Untersuchungen ergeben. Winter (Bonn).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

A. Bakterien.

Matsumoto, T.: Phage-produced resistant Strains of *Bacillus aroideae*. I. Resistant strains Appeared in Culture-Solutions. Phytopathological Laboratory Taihoku Imperial University (Formosa), Contrib. 51, 317—338, 1940.

Das *Bacillus aroideae* angreifende lytische Prinzip ist bei 31° C nach 18—30 Stunden in den Kulturen maximal angereichert, später nimmt seine Konzentration wieder ab. Phagenresistente Stämme erscheinen bei 31° C etwa nach 12stündiger Inkubationsdauer. Da sich bei ihnen die Agglutinierbarkeit durch Antisera nicht immer verliert, besteht offenbar keine Beziehung zwischen Phagenempfindlichkeit und Agglutinierbarkeit. Auch scheinen Pathogenität und Fermentaktivität nicht von der Phagenresistenz abhängig zu sein. Resühr (Bonn).

B. Algen und Pilze.

Hassebrauk, K.: Zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes in Deutschland im Jahre 1938. — Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw., **23**, 31—35, 1940.

Die einzelnen Braunrost-Rassen sind innerhalb Deutschlands nicht streng an bestimmte Verbreitungsgebiete gebunden. So fand sich Rasse 11 1938 in den verschiedensten Gegenden in fast gleicher Häufigkeit. Nur

Rassenkreis 20 trat vor allem im Osten. Rasse 15 im Süden und Westen auf, und in Mitteldeutschland waren die Rassen 16 und 14 besonders stark verbreitet. Resühr (Bonn).

Glöckner, G.: Untersuchungen über die „Sang"-Krankheit der Kartoffeln im Rheingau. — Angewandte Botanik, **22**, 201—252, 1940.

Die in ihren Ursachen nicht eindeutig erkannte Krankheit führt zu typischer Stengelfäulnis, zu Rollungen und zum Vergilben der Blätter und oft zum Tode der Pflanze. Sie tritt regelmäßig bei heißem und trockenem Wetter nach vorangegangenem längeren Regen auf. Die Knollenentwicklung ist gehemmt. Faulige Stengelteile sind Ausgangspunkte der Besiedlung durch Pilze. Fast stets war *Verticillium alboatrum* an solchen Stellen nachweisbar, doch konnte der Beweis, daß diese Art in kausaler Beziehung zur Sang-Krankheit steht, noch nicht erbracht werden. Zur Bekämpfung der Krankheit wird außer allgemeinen feldhygienischen Maßnahmen die Auswahl wenig anfälliger Sorten (wie z. B. der Sorte Ackersegen), sortenangepaßte Düngung und geeignete Bodendesinfektion (Verwendung der I. G.-Mittel P_1 und P_2) empfohlen. Resühr (Bonn).

Herbst, W. u. Rudloff, C. F.: Der kleine Jahreskreislauf und seine Bedeutung für die Schorf-Epidemie bei den Obstgehölzen. — Forschungsdienst. **10**, 80—88, 1940.

Die Bedeutung des Zweiggrindes für die Verbreitung des Schorfes wird nochmals hervorgehoben. Zur speziellen Bekämpfung erfolgten orientierende, praktisch kaum verwertbare Versuche mit Kupferkalk-„Depot-Netzen". Resühr (Bonn).

Hassebrauk, K.: Mit Hilfe neuer Testsorten durchgeführte Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung von *Puccinia triticina* Erikss. — Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw., **23**, 37—50, 1940.

Das zur Bestimmung von Braunrostrassen bisher verwendete Weizensortiment von Mains und Jackson wird für deutsche Verhältnisse abgelehnt. Verfasser stellte ein neues Winterweizen-Sortiment von 13 Sorten zusammen, mit dem er bei 140 Herkünften 45 deutlich verschiedene Rost-Rassen nachwies. Angesichts der starken, kaum jemals eindeutig erfaßbaren Rassenaufteilung des Braunrostes ist es nach Ansicht des Verfassers „nicht ausgeschlossen, daß wir uns in Zukunft von der Zwecklosigkeit mit Weizenbraunrost durchgeführter Rassenuntersuchungen werden überzeugen müssen". Resühr (Bonn).

Krüger, E.: Untersuchungen über den Einfluß von Elektrolyten und Nichtelektrolyten auf die Sporangienkeimung und die Differenzierung der Zoosporen bei *Phytophthora infestans*. — Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw., **23**, 51—95, 1940.

Die *Phytophthora*-Sporangien bilden unter dem Einfluß von K^+-, Na^+-, Rb^+-, Cs^+-, Ca^{++}-, Sr^{++}- und Mg^{++}-Lösungen bestimmter Konzentrationen keine Zoosporen, sondern keimen unmittelbar aus. Lithium-, Barium- und Schwermetallsalze sind so giftig, daß die zur Sistierung der Zoosporenbildung erforderlichen Konzentrationen auch zur Unterdrückung der unmittelbaren Sporenkeimung und zum Absterben der Sporangien führen. Kupfer verhindert schon in einer Konzentration von $37 \cdot 10^{-7}$ Mol/l die Zoosporendifferenzierung. Eisen, das nach Ansicht des Verfassers in geeigneter Verbindung das Kupfer als Bekämpfungsmittel teilweise ersetzen könnte, in einer Konzentration von

3.10^{-5} Mol/l. Die Hemmung der Zoosporenbildung bzw. Förderung der unmittelbaren Sporangienkeimung vollzieht sich in folgenden Reihen: Aqua dest. < K,Na<Rb, CS, Li; — Ca, Sr, Mg < Ba; — Fe, Zn < Ag < Pb < Cu; — So_4 < Cl < (bzw. gleich) NO_3 < Br, SCN < J. Gegenüber bestimmten Nichtelektrolyten sind die Sporangien weniger empfindlich als gegenüber Elektrolyten. So z. B. unterbleibt die Zoosporenbildung unter dem Einfluß von Glukose und Saccharose erst in volummolaren Lösungen. Die Intrabilität der undifferenzierten Sporangium-Protoplasten ordnet sich — wenigstens nach der vom Verfasser gewählten Methode — für die untersuchten Stoffe wie folgt: K, Na < Li, Ca. Sr, Mg; — SO_4, Br < NO_3 < J, Cl; — Saccharose < Glukose; — Glyzerin < Glykol < Äthylalkohol. Endlich ist bemerkenswert, daß sich einzelne *Phytophthora*-Stämme in ihrem physiologischen Verhalten unterschieden; dabei gingen Neigung zur Sporenbildung und Plasmahydratation parallel. Resühr (Bonn).

Meyer, G.: Zellphysiologische und anatomische Untersuchungen über die Reaktion der Kartoffelknolle auf den Angriff der *Phytophthora infestans* bei Sorten verschiedener Resistenz. — Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **23**, 97—132, 1940.

Phytophthora-anfällige und -resistente Kartoffelknollen unterscheiden sich nicht grundsätzlich, sondern nur graduell voneinander. Widerstandsfähige Sorten sind schneller und empfindlicher in ihren Reaktionen auf das Eindringen der Parasiten als anfällige. Von geringer unmittelbarer Bedeutung für den Grad der Immunität ist der Zustand der Wirtszellen vor der Infektion. Die den Krankheitsverlauf beeinflussenden Faktoren entstehen also erst unter der Einwirkung des Pilzes, wenngleich natürlich entsprechende chemische oder physikalische Vorstufen vorhanden sein müssen. Entscheidend ist vor allem die Geschwindigkeit, mit der die sogenannte „braune Substanz", deren Auftreten mit einer Hemmung der Pilzentwicklung parallel geht, in den Zellen gebildet wird. Diese Substanz, bzw. diese Gruppe von Substanzen, wird als Oxydationsprodukt gerbstoffähnlicher Verbindungen aufgefaßt. Resühr (Bonn).

Alten, F. und Orth, H.: Untersuchungen über den Aminosäurengehalt und die Anfälligkeit der Kartoffeln gegen die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans* de By.). — Phytopathol. Zeitschrift, **13**, 243—271, 1940.

Kartoffelknollen von einem Dauerdüngungsversuch mit steigenden Kaligaben wurden künstlich mit *Phytophthora infestans* infiziert. Der Pilz entwickelte sich um so schlechter, je stärker die den Mutterpflanzen verabreichte Kalidüngung war. Knollen der NP-Parzellen (also ganz ohne Kalidüngung) ließen stets die stärkste Anfälligkeit erkennen. Es scheint, daß diese Schwankungen der *Phytophthora*-Resistenz mit der Beeinflussung des Stickstoffhaushaltes der Knollen durch das K^+ zusammenhängen. Der Gesamt-, Eiweiß-, Nichteiweiß- und α-Aminosäurenstickstoffgehalt in Knollen und Blättern wird nämlich durch Kalidüngung verringert. Ferner zeigen die Knollen einen um so höheren Gehalt an den genannten N-Verbindungen, je anfälliger die Sorte ist. Das ist verständlich, da nach Lepik *Phyt. inf.* nicht die in der Knolle vorhandenen Kohlehydrate angreift, sondern als Hauptenergiequelle N-haltige Gewebsteile benutzt. Dementsprechend erwiesen sich auch in den vorliegenden Untersuchungen zahlreiche Aminosäuren als keimungsfördernd für die Sporangien von *Phyt. infestans*. Dagegen tötete Arginin die Sporangien ab. Auffallenderweise wird nun durch steigende

Kaligaben trotz der Abnahme des Gesamt-, Eiweiß-, Nichteiweiß- und Aminosäurenstickstoffs der Arginingehalt in Blättern und Knollen deutlich gesteigert. Die Schwankungen der Argininkonzentration in den Pflanzen könnten daher mit dem verschiedenen Resistenzverhalten unterschiedlich mit Kali gedüngter Kartoffeln in Beziehung stehen. Bemerkenswert ist noch die Tatsache, daß das Laub, das durchweg resistenter als die Knolle ist, einen 3—4 mal so hohen Argininge halt aufweist. Winter (Bonn).

Krijthe, N. u. J. C. Went: Inoculaties van iepenbastaarden verricht in 1939. Jepenziekte-Comitè, Med. 34, 19—22. Wageningen 1940.

Der Bericht enthält eine Anzahl von Einzelergebnissen über die Resistenz von Ulmenbastarden nach künstlicher Infektion mit *Graphium ulmi Glabra*-Typen erwiesen sich als ziemlich anfällig, kleinblättrige *foliacea*-Typen als relativ immun. Doch traten z. T. erhebliche Schwankungen in den Ergebnissen verschiedener Jahre auf. Resühr (Bonn).

Klemm, M.: Schadgebiete des Weizensteinbrandes (*Tilletia tritici* [Bjerk.] Winter) in Deutschland. — Forschungsdienst, **9**, 184—191, 1940.

In den Jahren 1927 bis 1938 waren in Württemberg 67,6%, in Anhalt 25%, in Brandenburg 21% und in Schlesien 20% aller Kreise oft und stark befallen. Entgegen herkömmlicher Meinung deckten sich die Gebiete stärksten Befalls nur zum Teil mit den Hauptanbaugebieten für Winterweizen. Als wahrscheinliche Ursache häufigen Befalls wird einesteils Nachlässigkeit in der Beizung vermutet, andererseits wird auf die von Borggardt ermittelte Bedeutung niederer Bodentemperaturen zur Aussaatzeit hingewiesen.
Resühr (Bonn).

Oort, A. J. P.: De verspreiding van de sporen van tarwestuifbrand (*Ustilago tritici*) door de lucht. — Tijdschrift Plantenziekten **46**, 1—18, 1940.

Es wird bewiesen, daß Flugbrandsporen leicht (mindestens) bis zu 100 Metern verweht werden können. Entweder nimmt dabei von der Infektionsquelle her die Infektionsstärke in Richtung des zur Sporenflugzeit (Getreideblütezeit) wirksam gewesenen Windes mehr oder minder regelmäßig ab (starker Wind und Horizontalflug der Sporen), oder es tritt in der Umgebung der Infektionsquelle inselartig verteilter Befall auf (schwache Aufwinde und Vertikalflüge der Sporen). Resühr (Bonn).

Jaarsveld, A.: De invloed van verschillende bodemschimmels op de virulentie van *Rhizoctonia solani* Kühn. — Amsterdamer Dissertation a. d. Phytop. Lab. „W. Com. Scholten", Baarn, 101 S. Verl. Vermeulen, Amsterdam 1940.

In steril gehaltenen Röhrchen wurde die Abnahme der Virulenz von *Rh. solani* gegenüber Keimlingen von *Brassica chinensis* unter der Einwirkung wachsender Mycelien der Bodenpilze *Absidia spinosa*, *Cladosporium herbarum*, *Cylindrocarpon didymum*, *Penicillium expansum*, *Pyronema confluens* und *Trichoderma lignorum* untersucht. Die Virulenzabnahme der *Rh. solani* war bei Gegenwart von vier der genannten Pilzarten größer als bei Anwesenheit von nur einer einzigen. Nur der Zutritt von *C. didymum* setzte die von anderen Arten ausgeübte Virulenzschwächung etwas herab, obwohl *C. didymum* allein durchaus wie diese Arten wirkte. Die Virulenzschwächung war im Temperaturoptimum der auf ihr Temperaturverhalten untersuchten Bodenpilze am größten. Das virulenzschwächende (bzw. ein virulenzschwächendes) Agens war auch im Filtrat der Mycelien der genannten Arten enthalten.
Resühr (Bonn).

Goidànich, G.: Note fitopatologiche: I. — Malattia dell' "*Ulmus pumila*„ L causata da una Telforacea. — Boll. Staz. Pat. Veg. Roma 19, 103—111, 1939 (XVII).

Aus einer kranken vierjährigen Ulme mit dunkelbraun verfärbtem Stammholz wurde ein Basidiomycet isoliert, der auf Agarnährböden gut anwuchs und als Telephorazee bestimmt wurde. Resühr (Bonn).

Krijthe, N.: Verslag over de werkzaemheden voor het Iepenziekte-Comité. Jepenziekte-Comité, Med. 34, 8—18. Wageningen 1940.

Verfasser berichtet im Zusammenhang mit der Bekämpfung der Ulmenkrankheit über spezielle Züchtungsfragen bei Ulmensorten. Resühr (Bonn).

Went, J. C.: Verslag van de onderzoekingen over de iepenziekte. — Iepenziekte-Comité, Med. 34, 1—7. Wageningen 1940.

Es wird über den Ausgang einiger Infektionsversuche mit *Graphium ulmi* an Ulmensämlingen verschiedener Sorten berichtet. Einige Sorten, wie z. B. *U. foliacea* 43, bei der von insgesamt 73 künstlich infizierten Pflanzen keine einzige erkrankte, erwiesen sich als zur Vermehrung geeignet.

Resühr (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Müller-Kögler, E.: Eingehen von Kiefernspannerraupen durch Frost? - Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, **72**, 246—255, 1940.

In einem Massenvermehrungsgebiet des Kiefernspanners in Mecklenburg waren Ende Oktober 1938 etwa 18% der Raupen eingegangen. Die Tiere waren mißfarben grün, ihre Kopfkapsel meist schwärzlich, die Zone zwischen Brust- und Bauchfüßen bräunlich- oder schwärzlichgrün verfärbt. Das Sterben soll nach einigen Frostnächten erfolgt sein, in denen die Temperatur angeblich bis etwa − 5° C sank. Krankheitserreger ließen sich nicht feststellen. Bei Versuchen gingen von gesunden Raupen nach − 12 bis − 18° C 83%, nach dreistündigem Aufenthalt bei − 5° 10% und nach 5 mal dreistündigem, über 5 aufeinander folgende Tage verteiltem Aufenthalt bei − 5° 31% unter den gleichen Erscheinungen ein wie im Freiland. Die Widerstandsfähigkeit der Kiefernspannerraupen gegen Frost scheint demnach nicht immer so groß zu sein, wie bisher meist angenommen wurde.

Autorreferat.

Thiem, H.: Über die Bedeutung der wilden Wirtspflanzen der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). Arb. physiol. u. angew. Entomol. Berlin-Dahlem **6**, 350—359; **7**, 67—79, 1939 und 1940.

Verfasser hat seine Untersuchungen fortgeführt und vertieft, um ihre Beweiskraft gegenüber den Schweizer Ansichten (Wiesmann) zu stärken. Die Ausrottung der als Wild-Wirte der Kirschfliege bedeutungsvollen Pflanzen *Lonicera tatarica* und *Lonicera xylosteum* ist nur innerhalb geschlossener Erwerbs-Kirschanbaugebiete geboten. Ebenso wird die frühzeitige Umpfropfung oder Entfernung von Wild-(Vogel-)Kirschen nur für derartige Kirschanbaugebiete verlangt. Vogelkirschbäume und Büsche von *Lonicera xylosteum* in Wäldern, sowie die Büsche beider *Lonicera*-Arten in städtischen Gärten und Anlagen haben keine epidemiologische Bedeutung für die Verbreitung der Kirschfliege. Zwischen dem Entwicklungsverlauf von Kirschfliegenmaden in Kirschen bzw. *Lonicera*-Beeren bestehen geringfügige Unterschiede, ebenso sind Größe und Färbung der Puparien von Maden, die in Kirschen oder in

Lonicera-Beeren herangewachsen sind, etwas verschieden. Es handelt sich jedoch um ernährungsphysiologisch bedingte Modifikationen, nicht um den Beginn einer Differenzierung der Kirschfliege in verschiedene Rassen.

Speyer (Stade).

Ehrenhardt, H.: Untersuchungen über den Einfluß der Zehrwespe *Aphelinus mali* Hald. auf den Massenwechsel der Blutlaus. — Arb. physiol. u. angew. Entomol. Berlin-Dahlem, **7**, 1—41, 1940.

— — Der Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Entwicklung und Vermehrung der Blutlaus. — Ebenda, 150—168.

Daß die Blutlaus zu den gefährlichsten Apfelbaumschädlingen gehört, wird nirgends bestritten. Um so erstaunlicher ist es, daß die Gesetze, unter denen der Massenwechsel dieses Schädlings steht, noch so weitgehend unbekannt sind, ja, daß die Klärung des Problemes noch kaum in Angriff genommen worden ist. — In dem großen Obstbaugebiet an der Niederelbe spielte die Blutlaus vor 1930 keine Rolle. Dann setzte ziemlich plötzlich eine etwa bis 1937 zunehmende Massenvermehrung ein, die in den folgenden Jahren wieder auffallend zurückging, um 1939/1940 fast vollkommen zu erlöschen. Der Verfasser suchte festzustellen, welchen Einfluß die im Jahre 1934 vom Referenten in das Niederelbegebiet eingeführte Blutlauszehrwespe auf den Massenwechsel der Blutlaus besitzt, und wie im Vergleich hierzu die beiden wichtigsten klimatischen Faktoren, Temperatur und Feuchtigkeit, auf den Schädling einwirken. Die Zehrwespe hat sich von wenigen Stellen aus innerhalb 2—3 Jahren über das ganze Niederelbegebiet verbreitet und eingebürgert. Wenn ihr Einfluß auf den Massenwechsel der Blutlaus nicht von der erhofften Stärke ist, so liegt das an ihrem größeren Wärmebedürfnis: bei 16° C beträgt die Entwicklungsdauer der Wespe rund einen Monat, die der Blutlaus dagegen nur 12—18 Tage. So beginnt die Wespe ihre Tätigkeit im Frühjahr zu spät und beendet sie im Herbst zu frühzeitig. Nur im Sommer kann die Parasitierung der Läuse bis zu 68% ansteigen. Das ist aber die Zeit, in der die Blutlaus schon durch die größere sommerliche Wärme zurückgedrängt wird. Eine Temperatur von 30° C schädigt die Blutlausovarien und die Embryonen im Mutterleib schwer. Bei 16° können die Läuse die größte Menge von Nachkommen hervorbringen, daher die bekannten Vermehrungswellen im Frühsommer und Spätherbst. Der Entwicklungsnullpunkt, zugleich die Temperatur unterhalb der keine Jungen mehr geboren werden, liegt bei + 7° C. Blunck's Wärmesummenregel ließ sich nicht anwenden, da die Einflüsse von Temperatur und Feuchtigkeit je nach dem Zustande der Nährpflanze bzw. der Saugstelle der Laus verschieden sind. Wenn somit der Ablauf des Massenwechsels der Blutlaus während der Vegetationsperiode und während des Winters (in einer früheren Arbeit des Verfassers) weitgehend geklärt werden konnte, so fehlt noch die Analyse der über mehrere Jahre sich erstreckenden Gradation.

Speyer (Stade).

Niklas, O.-F.: Beitrag zur Biologie des Birnenknospenstechers (*Anthonomus pyri* Koll.). — Arb. physiol. u. angew. Entomol. Berlin-Dahlem, **6**, 97—119. Berlin-Dahlem 1939.

Die beiden nahe verwandten Käfer *Anthonomus pomorum* L. und *Anthonomus pyri* Koll. unterscheiden sich in ihrer Lebensweise stark. Auch die Gebiete ihres Schadauftretens decken sich nicht. (So ist der schon eingehender erforschte *A. pomorum* an der Niederelbe nicht nur häufig, sondern auch ausgesprochen schädlich, während hier *A. pyri* vollständig zu fehlen scheint. Ref.) Es ist daher zu begrüßen, daß Verfasser die Fraßgewohnheiten

von *A. pyri*, seine Fortpflanzungsgewohnheiten, seine Schädlichkeit und Ruheperioden genauer untersucht hat. Die Sommerruhe des Käfers dauert vom 1. Juli etwa bis 1. September. Die Eiablage, deren Höhepunkt etwa im Oktober erreicht wird, erstreckt sich bis Anfang Dezember. Jedes Weibchen soll durchschnittlich nur 20 Eier ablegen. Das ist um so auffallender, als die Käfer nach den bisher vorliegenden Untersuchungen ein zweites Legejahr nicht erleben. *A. pomorum* erzeugt etwa die dreifache Eizahl und lebt überdies 2—3 Jahre. Es dürfte sich lohnen, der Frage nachzugehen, wodurch der Massenwechsel von *A. pyri* fester stabilisiert ist, so daß er sich die geringere Vermehrungsgröße „leisten" kann. Speyer (Stade).

Lasaroff, A. W.: Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der im Obstbau schädlichen Sackträgermotten (*Coleophora coracipennella* Hb., *C. hemerobiella* Sc. und *C. anatipennella* Hb. — Gartenbauwissenschaft, **14**. 77—140. Berlin 1940.

Verfasser hat ein Massenauftreten der im Titel der Arbeit genannten Sackträgermotten in der Mark Brandenburg benutzt, um ihre Morphologie und Biologie zu studieren und einige wirtschaftsbiologische Fragen zu klären. Aus nomenklatorischen Gründen zieht der Verfasser den Artnamen *coracipennella* Hb. dem gebräuchlicheren *nigricella* Stph. vor. *C. anatipennella* ist durch die Morphologie der Imago, des Eies und der Raupe sowie durch die Form und Herstellungsweise ihres Raupengehäuses deutlich von den beiden anderen Arten unterschieden. Die Raupen überwintern in ihren Säcken. Die Raupen von *C. hemerobiella* werden erst nach einer zweiten Überwinterung verpuppungsreif. Auch in der Art, wie der sehr schädliche Fraß nach der Überwinterung ausgeführt wird, unterscheiden sich die Raupen der *C. anatipennella* stark von ihren Verwandten. Bei allen drei Arten dauert die Puppenruhe etwa 3 Wochen. Bereits 4—5 *coracipennella*-Raupen können eine Knospe völlig zerstören. Entsprechend groß sind bei Massenauftreten die Schäden an den Blättern. Zur Winterbekämpfung haben sich dinitro-o-kresolhaltige Mittel bewährt, während Nikotin und Derris-Pyrethrummittel zur Sommerbekämpfung nicht voll befriedigten. Speyer (Stade).

Hanf, M.: Der Erdbeerstengelstecher, ein für Deutschland neuer Schädling. Die kranke Pflanze, **17**, 45—48, 1940.

Merkmale, die den Erdbeerstengelstecher (*Rhynchites germanicus*) vor dem Erdbeerblütenstecher (*Anthonomus rubi*) auszeichnen, sind: glänzend blaue oder grünliche Färbung, gerade Fühler, breitere Schultern. Der Schaden wird durch den Namen verdeutlicht. Er wird aus der Pfalz und dem Rheingau gemeldet und ist z. T. vernichtend. Die Biologie des Käfers ist noch nicht ganz geklärt. Die Zuwanderung auf die Kulturen ist Anfang Mai beendet. Zu dieser Zeit muß die Bekämpfung einsetzen. Bewährt hat sich gründliche Ausbringung von derris- und pyrethrumhaltigen Mitteln mit dem Rückenschwefler. Flüssige Präparate versagten, da sie ihre Wirksamkeit zu schnell verlieren. Neu (Bonn).

Schaerffenberg, B.: Zur Taxonomie einiger wirtschaftlich wichtiger Drahtwürmer. — Anz. Schädlingsk., **16**, 61—63, 1940.

Athous niger und *Corymbites aeneus* sind durch die Größe der Endhakenzähne des Analsegments gut zu unterscheiden. Die Endhaken sind in Innen- und Außenzahn geteilt. Beide sind bei *C. aeneus* gleich lang, bei *A. niger* ist der Außenzahn bedeutend länger als der Innenzahn. Die entsprechenden Abbildungen (Originalphotos) sind leider nicht auf einer Seite

untergebracht, was den Vergleich erschwert. Bei *Corymbites sjaelandicus* ist der Außenzahn, umgekehrt wie bei der Larve von *A. niger*, bedeutend kürzer als der Innenzahn. Der Aufsatz schließt mit einer brauchbaren Bestimmungstabelle für häufige Drahtwürmer. Neu (Bonn).

Fulmeck, L.: Verbreitung und Nährpflanzen der San José-Schildlaus in der Ostmark. (Nach dem Stande im Jahre 1939.) — Arb. physiol. angew. Ent., **7**, 177—182, 1940.

Die Einschleppung der San José-Schildlaus ist von Ungarn aus erfolgt. Der Befall erstreckt sich deshalb auf die Grenzgebiete, die der Laus klimatisch zusagen (warm, niederschlagsarm): das ehemalige Burgenland, den Südosten von Steiermark und auf die Umgebung von Wien. Die Ausbreitung geschieht durch Verschleppung, sie geht nicht aktiv vor sich. Hauptträger der Verlausung sind die Johannisbeersträucher, erst in zweiter Linie die Kernobstbäume. Eine vorläufige Liste weiterer Lausträger, die besonders häufig den *Rosaceae* angehören, beschließt die Arbeit. Neu (Bonn).

Nolte, H.-W.: Über den Kot von Fichten- und Kieferninsekten. — Tharandter Forstl. Jahrb., **90**, 740—761, 1939/1940.

Da Kotfänge Schlüsse auf Menge, Größe und Wachstum der in Baumkronen fressenden Raupen zulassen und als Kontrollmittel für die Wirksamkeit von Bestäubungen benutzt werden können, werden Beschreibungen und eine Bestimmungstabelle für die Kotballen folgender Insekten gegeben: *Barbitistes constrictus*, *Lymantria monacha*, *Orgyia antiqua*, *Selenephera lunigera*, *Lithosia deplana* und *Oenistis quadra*, *Lyda* sp., *Lygaeonematus pini*, sämtlich an Fichte (z. T. an Kiefer) und *Geometra* (*Bupalus*) *piniaria*, *Dendrolimus pini*, *Panolis flammea*, *Sphinx pinastri*, *Lophyrus pini*, *rufus*, *pallidus* und *polytomus*, sämtlich an Kiefer. Die Auswertung von Kotfängen ist schwierig, als Kontrollmittel sind sie deshalb nur bedingt brauchbar. Die Ursachen für Veränderungen der charakteristischen Kotgestalt sind mannigfaltig. Der Einfluß von Nahrung, Temperatur, Feuchtigkeit und von Gift wird besprochen. Leimtafeln als Kotfänger sind anderen Vorrichtungen vorzuziehen, was in der dargebotenen Übersichtlichkeit des gesammelten Kotes (Kot verschiedener Arten, ev. verschiedener Altersstadien u. a.) begründet ist, während bei anderen Kotfängern erst eine Sortierung des Kotes vorgenommen werden muß. Neu (Bonn).

Leib, E.: Wolläuse an Ziergewächsen. — Kranke Pflanze, Jg. 11, 48—51, 3 Abb., 1940.

Verfasser berichtet über einige weniger häufige Wolläuse, die im Blattlausjahr 1938 stärkeren Schaden angerichtet hatten, nämlich die Wollige Buchenblattlaus (*Phyllaphis fagi* L.), die Geißblattwollaus (*Pemphigus* bzw. *Prociphilus xylostei* de Geer), die Grüne Fichtengallenlaus (*Chermes viridis* Rtzbg.) und die Rote Fichtengallenlaus (*Cnaphalodes strobilobius*. Zugleich werden die in Frage kommenden Bekämpfungsmaßnahmen angegeben.
Flachs (München).

Schneider-Orelli, O.: Die weißwollige Fichtenstammlaus *Pineus* (*Chermes*) *pineoides* Cholodk. — Schweizer. Zeitschr. Forstwesen 1940, Nr. 9, 1—8.

Die Fichtenstammlaus, *Pineus* (*Chermes*) *pineoides* Cholodk., besiedelt parthenogenetisch und ohne Wirtswechsel die Stammrinde der Fichte mit weißwolligen Kolonien. Man kennt nur ungeflügelte Weibchen (5 Stadien), keine Geschlechtstiere und keine Gallen, wie sie sonst zu einem vollständigen

Chermes-Zyklus gehören. Verfasser beschreibt nach schweizerischen Funden (bei Zürich) die Lauskolonie. Die Entwicklungsstadien 1 und 5, also Junglarve und ausgewachsene Eierlegerin, werden morphologisch dargestellt und die Unterschiede zwischen diesen und den gleichen Stadien der nahe verwandten Art *Pineus strobi* (an *Pinus strobus*) aufgezeigt. Die praktische Bedeutung der Fichtenstammlaus ist bei weitem nicht so groß wie die der gefährlichen Weißtannenlaus (*Dreyfusia nüßlini*). Meuche (Bonn).

Zacher, F.: Über bemerkenswert lange Lebensdauer des Khaprakäfers. *Trogoderma granarium* Everts. — Mittlg. Ges. Vorratsschutz. **16**, 42—44. 1940.

In einer im Mai 1933 entnommenen Weichweizenprobe aus Ägypten, die in einem Glas verschlossen gehalten wurde, fanden sich Anfang März 1940 ein totes Männchen und Weibchen vom Khaprakäfer und zwei lebende halberwachsene Larven. Der Befall konnte nur in Ägypten erfolgt sein, so daß die Larven eine Lebensdauer von 7 Jahren gehabt haben müssen; sollten sie sich allerdings als Nachkommen der zwei toten Käfer entwickelt haben, so würden sich die sieben Jahre auf zwei Generationen verteilen. Unter ungünstigen Temperaturbedingungen (etwa 20,5° C) kann sich die Entwicklungsdauer (am kürzesten bei 36° C mit 36—37 Tagen) enorm verlängern. Auch bei *Trogoderma nigrum* Hbst. konnte dies festgestellt werden.
Weidner (Hamburg).

Eichler, Wd.: Brotkäfer als Holzschädlinge. — S.B.Ges. natf. Fr. Berlin. 41—43, 3 Abb., 3 Ref., 1939. — Brotkäfer als Schädling, insbesondere als Holzzerstörer. — Mittlg. Ges. Vorratsschutz. **16**, 46—48, 1 Abb., 1940.

Durch Brotkäfer wurden in einer Brot enthaltenden Schublade der aus Sperrholz bestehende Schubladenboden und einige Holzbrettchen stark angenagt und zum Teil durchbohrt. Weidner (Hamburg).

Heidenreich, E.: Der Hausbockkäfer. Erkennung und Bekämpfung unter Berücksichtigung anderer tierischer Holzschädlinge. 43 S., 37 Abb. Eberswalde (R. Müller) 1939. Preis 1.40 RM.

Das reich und gut bebilderte Heft stellt eine übersichtliche Zusammenfassung der für den Hausbesitzer und Baufachmann wichtigen Erkennungszeichen und Lebensdaten des Hausbockes und ganz kurz auch einiger anderer, mit ihm leicht zu verwechselnder Holzschädlinge dar. Bei der Behandlung der Bekämpfungs- und Vorbeugemaßnahmen wird auch eine eingehende Arbeitsanleitung gegeben. Weidner (Hamburg).

VII. Sammelberichte.

Baudyš, E.: Zpráva o škodlivých činitelích kulturních rostlin ve vegetačním období 1938—1939 ve Moravě. (Bericht über schädigende Faktoren an Kulturpflanzen im Vegetationsjahr 1938—1939 in Mähren.) — Ochrana rostlin, Jg. 16, 22—38, 1940.

Von Krankheiten und Schädlingen an Zierpflanzen werden erwähnt: *Aspidiotus hederae* an Palmen, Grauschimmel an *Asparagus sprengeri*, Blattlausbefall an Hortensien, *Stagonospora* an *Gymnocalicium*, *Pseudococcus citri* an Kamelien, *Eulecanium hesperidum* an *Ficus*, *Aphelenchus ritzemabosi* an Chrysanthemen, *Stagonospora crini* an *Amaryllis*, *Phytophthora* sp. an Gloxinien, *Phytophthora syringae* an Treibflieder, *Marssonina rosae*, Blattläuse und krebsartige Geschwülste an Rosen, *Botrytis paeoniae* an Pfingstrosen, *Cropyxis*

sanguinea an Mahonie, Schwammspinnerraupen an *Prunus pissardii* sowie Spanische Fliege an Liguster und Esche. Flachs (München).

Blattný, C., Novák, St., Kac, A., Ryžkov, N.: Zpráva o škodlivých činitelích obilovin a řepy, zelenin, picnin a obchodních plodin, ovocných plodin a okrasných rostlin v Čechách ve vegetačním období 1938–1939. (Schädliche Faktoren an Getreide, Rüben, Gemüse, Futter- und Handelspflanzen, Obst und Ziergewächsen in Böhmen im Vegetationsjahr 1938—1939). — Ochrana rostlin, Jg. 16, 5—15.

Der Bericht bringt rund 60 Krankheiten und Schädlinge, die an den verschiedenen Zierpflanzen in Böhmen im Vegetationsjahr 1938—1939 aufgetreten sind. Flachs (München).

VIII. Pflanzenschutz.

Zillig, H.: Neue Erkenntnisse in der Oidiumbekämpfung. — Das Weinland, **12**, 1940, 4 S.

Soweit die Bekämpfung des Oidiums der Rebe (*Uncinula necator*) zeitlich mit der Peronospora-Spritzung zusammenfällt (zweite und nötigenfalls dritte Bekämpfung nach der Blüte bzw. Ende Juli), ferner dann, wenn bei zusätzlichen Maßnahmen feuchte Witterung gemahlenen Schwefel nicht zur Wirkung kommen läßt, wird die Verwendung flüssigen Schwefels (Cosan, Sulfinol oder Spritz-Schwefel Wacker), der der Kupferkalkbrühe zuzusetzen oder so zu verspritzen ist, empfohlen. Bei der ersten vorbeugenden Behandlung, die im letzten Mai-, spätestens 1. Junidrittel zu erfolgen hat, soll in der Regel, wie bisher, staubförmiger Schwefel verwandt werden. Der Preis des flüssigen Schwefels beträgt ohne Arbeitsgang kaum mehr als die Verstäubung des gemahlenen Schwefels einschl. Arbeitsgang, nämlich ca. 14 RM. je Hektar. Im übrigen wirkt nach Beobachtungen des Verfassers Kupferkalkbrühe auch weitgehend gegen Oidium. Thate (Bonn).

Kempski: Die insektiziden Pflanzen (Pyrethrum, Derris und Barbasco). — Die Tropenreihe, Praktische Führer durch die tropische Landwirtschaft Tropenverlag Fr. W. Thaden, Hamburg 1940, 48 S. u. 18 Abb. Preis brosch. RM. 2.80.

Bei dem starken Interesse, das im heutigen Deutschland kolonialen Fragen entgegen gebracht wird, ist diese Schrift eines besonderen Hinweises wert. Sie behandelt, aus der Feder eines landwirtschaftlichen Sachverständigen der Olegarion Andrade, Misiones, Argentinien, als Ergänzung zu dem im gleichen Verlage erschienenen vierbändigen neuen Handbuch der tropischen Agrikultur von G. Arnold u. A., Anbau, Kultur und Pflege der drei immer wichtiger werdenden insektiziden Pflanzen Pyrethrum, Derris und Barbasco. Der angewandte Entomologe gewinnt durch die kleine Schrift eine begrüßenswerte Erweiterung und Abrundung seiner Kenntnisse über die Herkunft der in so vielen modernen Bekämpfungsmitteln enthaltenen Rohstoffe Rotenon und Pyrethrin. Der Verfasser gibt aus eigener praktischer Erfahrung einen Überblick über Anbaugebiete und Anzucht der drei im Titel namhaft gemachten Pflanzen. Ausführlich ist die technische Ausbeutung der Rohprodukte und deren toxikologische Prüfung geschildert. Die für die unterschiedliche Güte in Frage kommenden Faktoren wie Herkunft, Ernteform und Verarbeitung werden kritisch beleuchtet. Zum Schluß geht der Verfasser auf die veterinär- und humanmedizinischen Verwendungsmöglichkeiten

rotenonhaltiger Präparate ein. Ein Literaturverzeichnis verweist auf die wichtigsten einschlägigen Veröffentlichungen vornehmlich in deutscher und englischer Sprache. Ext (Kiel).

Thalenhorst, W.: Über die Bedeutung physikalischer Probleme bei der Anwendung von Bodenvergasungsmitteln gegen schädliche Insekten. — Bioklimat. Beibl. 1940, 28—30.

Die Bodendesinfektion hat in der angewandten Entomologie noch keineswegs ihrer Bedeutung entsprechend Eingang in die Praxis gefunden, obwohl wichtige Schädlinge — Drahtwürmer, Engerlinge — durch sie bekämpft werden könnten. Das liegt daran, daß ihrer Anwendung Schwierigkeiten entgegenstehen, die weniger vom Entomologen als vom Bodenphysiker beseitigt werden müssen. Sie betreffen unsere Kenntnis von der Ausdehnung des sich im Boden entwickelnden Giftgases unter verschiedenen Bedingungen (Korngröße, Teilchenlagerung, Wassergehalt des Bodens u. a.). Vor Lösung dieser physikalischen Probleme wird die Bodendesinfektion keine Rolle in der Schädlingsbekämpfung spielen können. Neu (Bonn).

Nolte, H.-W.: Die Wirkung von Dinitroorthokresolen auf Fische. — Anz. Schädlingsk., **16**, 19—20, 1940.

Anläßlich einer Nonnenbestäubung mit Dinitro-o-kresol wurde die Staubwolke auf einen mit 20 Karpfen besetzten Teich getrieben. Die Karpfen nahmen keinen Schaden, der Zuwachs war normal. (Die „Bemerkungen" zu dem obigen Aufsatz von Hofmann, ebda., 58—59, 1940, beziehen sich nur auf einen Einleitungssatz, nicht auf den sachlichen Inhalt.) Neu (Bonn).

Jancke, O.: Versuche zur Maikäferbekämpfung. — Prakt. Bl. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, **18**, 33—39 (1940).

Nirosan in Spritz- und Staubform (2150 und 2252) tötete als Fraßgift in 4 Tagen über 90% der Feld- und Waldmaikäfer im Laboratoriumsversuch. Die Männchen sind anfälliger als die Weibchen. Andere Mittel auf ähnlicher Basis befriedigten nicht gleichmäßig gut. Im Freiland gingen auch solche Käfer fast zu 100% ein, die erst 4 Tage nach der Behandlung der Fraßpflanzen auf das Laubwerk gesetzt wurden. Die Abtötung bei frisch aufgebrachten Mitteln erfolgte hier schneller als im Laboratoriumsversuch. Wahrscheinlich wohnt den neuen Mitteln auch eine Berührungsgiftkomponente inne. Beigefügt sind Mitteilungen über die Wirkung des Nirosans auf andere Schädlinge. Neu (Bonn).

Kornkäferbekämpfung in Hessen 1939. Zusammengestellt i. A. des Pflanzenschutzamtes Gießen von Dr. M. Hanf, nach Berichten der Bezirksstellen. Sonderdruck aus „Nachrichten über Schädlingsbekämpfung" August 1940. 20 S.

Im Sommer 1939 unternahm das Pflanzenschutzamt Gießen eine großzügige Bekämpfungsaktion gegen den Kornkäfer in etwa 60 hessischen Gemeinden. Da es sich meist um kleinbäuerliche Betriebe handelte, bei denen sich die Speicher auf dem Boden der fast durchweg aus Fachwerk bestehenden Häuser befanden, kamen ausschließlich verdünnbare ölige Kornkäfermittel und zwar in der Hauptsache „Anox K" und „Grodyl-Neu" zur Anwendung. Verspritzt wurden 9782 Liter Spritzmittel auf 6217 Speichern. Die Kosten beliefen sich auf 7,5—10,3 Pfg. je qm Bodenfläche bei Verbrauch von 8—9 Liter je qm (wirklich gespritzte Fläche etwa das dreifache). Eine vorläufige, stichprobenhafte Kontrolle der behandelten

Speicher ergab, daß später etwa 80 % frei von Kornkäfer waren. Über Einzelheiten, insbesondere Vorarbeiten, vorbereitende Rundschreiben und Durchführung der Maßnahmen, sei auf die Schrift selbst verwiesen.

v. Weiß-Wichert (Mainz).

Alexandrovskaia-Ivanova, Z. W.: The Application of Vivianite for the Control of Granary Pests. — Plant Protection Nr. 19, 37—47, Moskau und Leningrad 1939. (Russ. mit engl. Zus.)

Vivianite stellt ein außerordentlich wirksames Mittel zur Bekämpfung von Speicherschädlingen dar. Das Präparat hat folgende Zusammensetzung: 46,52% Fe_2O_3, 27,33% P_2O_5, 0,76% MnO, 0,18% Al_2O_3, 0,87% CaO, 0,20% MgO, 1,22% SiO_2, 15,24% H_2O. Eine verhältnismäßig geringe Dosis (etwa 5 kg) genügt, um auch stark befallenes Getreide von Milben oder Kornkäfern zu befreien. In 15—20 Tagen, nach wiederholter Anwendung, sind alle Schädlinge, einschließlich ihrer Eier, vernichtet. Hoher Feuchtigkeitsgehalt des Getreides und die Beimengung von Torf (etwa 40%) erhöhen die Wirksamkeit. Mit Vivianite behandeltes Getreide ist unschädlich für Mensch und Tier. Es wird heute bereits in vielen Gebieten der Sowjetunion angewandt.

Schaerffenberg (Rostock).

Busvine, J. R.: The toxicity of ethylene oxide to *Calandra oryzae*, *C. granaria*, *Tribolium castaneum*, and *Cimex lectularius*. — Ann. appl. Biol. **25**, 605—632, 11 Abb., 60 Ref., 1938.

Die Faktoren, von denen die Wirkung des Aethylenoxyds auf die vier im Titel genannten Insekten abhängt, werden experimentell untersucht. Dabei werden konstante (Insektenart, Gasart) und veränderliche Faktoren unterschieden, von letzteren wieder zwei Gruppen, nämlich solche, die die Menge des absorbierten Giftes (Konzentration, Einwirkungszeit Temperatur) und den physiologischen Vergiftungsprozeß beeinflussen (Temperatur, Feuchtigkeit, Kohlensäure- und Sauerstoffkonzentration, „Pre-fumigation"-Effekt, Alter und Stadium des Insekts, Hungervermögen). Die Ergebnisse werden mit der Wirkung des SO_2 und HCN auf dieselben Insekten verglichen. Dabei zeigt es sich, daß die relative Widerstandsfähigkeit der vier Insekten gegen diese drei Gase außerordentlich verschieden ist. Bisher glaubte man die Widerstandsfähigkeit der Insekten als Beziehung zwischen Gaskonzentration und Einwirkungszeit nach der Haber'schen Formel $ct = W$ ausdrücken zu können. Wegen der Abweichungen bei niederen Konzentrationen muß die Formel umgeändert werden in $c^n t = W$, wobei der Wert für n für jede Insektenart besonders bestimmt werden muß. Er liegt oft beträchtlich über 1, so ist er z. B. für *T. castaneum* und Aethylenoxyd = 1,5. Weidner (Hamburg).

Sellke, K.: Über im Sommer 1938 im Kartoffelkäfer-Feldlaboratorium Ahun (Frankreich) durchgeführte Versuche zur Prüfung von Hybriden auf Kartoffelkäfer-Widerstandsfähigkeit. — Arb. biol. Reichsanst. Dahlem, **23**, 1—20, 1940.

Die Laubfütterungsversuche wurden im Hygrostaten, d. h. batistüberzogenen Wasserschalen, unter deren Deckel die Larven eine ziemlich gleichbleibende relative Feuchtigkeit haben, durchgeführt. Es handelt sich um Ermittlung der Resistenzeigenschaften, die in der chemischen Beschaffenheit der Blätter liegen. Regenerationsfähigkeit, Blattstellung, Epidermisbehaarung usw. werden nicht untersucht, obwohl z. B. erstere ebenfalls ein wichtiges Zuchtziel ist. Die Resistenzeigenschaften werden bestimmt

1. nach der Larvensterblichkeit in der Zucht während der ersten beiden Altersstadien, 2. nach der Fraßverminderung durch das Hybridenlaub im Vergleich mit der Fraßmenge von Larven, die mit Blättern von Kulturkartoffeln ernährt wurden, 3. durch die Entwicklungsverzögerung der Larven bei Fütterung mit dem Laub von Hybridenklonen. Die Wildspezies konnten nach dem Grad ihrer Resistenz in Gruppen geteilt werden. Die Prüfung des Wiederholungssortimentes bestätigte die im ersten Jahre erzielten Ergebnisse. Unter Hybriden, deren Wildeltern andere Spezies als *Solanum demissum* sind, scheinen keine laubresistenten Typen — nach Art der *S. demissum* × *S. tuberosum*-F_1 — aufzutreten. In der F_2-Generation wie auch in späteren Rückkreuzungsgenerationen sind die Resistenzeigenschaften des Demissum-Elters nur sehr schwach oder gar nicht vorhanden. Im großen und ganzen wurde eine Übereinstimmung zwischen den Schädigungen im Freiland und den Ergebnissen der Laborversuche gefunden. Neu (Bonn).

Blattný, C. a Starý, B.: Atlas škodlivých činitelů našich ovocných plodin. Herausgegeben von der Česka Graficka unie Prag 1940, 319 S. u. 127 Farbtafeln. — Preis: broschiert 280.— K., gebunden 330.— K.

Ein Prachtwerk von seltener Schönheit! Auf 127 Tafeln in Großformat (28 × 19 cm) mit 1028 Abbildungen werden die nichtparasitären (einschließl. Virosen) und die parasitären Krankheiten (Bakteriosen, Mykosen, Zoonosen) von Steinobst, Kernobst, Beerenobst und Weinreben an Hand gut gewählter Photos in der Natur sehr nahe kommender Färbung behandelt. Nur eine leichte Blau- und Braunstichigkeit ist nicht immer vermieden. Es liegt das augenscheinlich teils daran, daß sich die Töne bei der Reproduktion verschoben haben, teils daran, daß auf einigen Tafeln Objekte von sehr verschiedener Intensität der Farben vereinigt wurden. Über dem Bestreben, die Tönung der einen korrekt herauszubringen, ist wohl die Farbgebung bei andern zu kurz gekommen oder übertrieben. Im Ganzen hat sich das hier an Stelle der Autotypie angewandte neue Reproduktionsverfahren aber entschieden bewährt. Die tierischen Schaderreger sind meist nicht als Photos sondern in Form farbiger Zeichnungen gegeben. Auch diese sind gut, in den Einzelheiten aber nicht alle so vollkommen wie die Schadbilder. 2 Tafeln sind Bildern von Verätzungsschäden durch Spritzmittel und räuberisch lebenden Insekten (Coccinelliden, Syrphiden, Chrysopiden und Schlupfwespen) gewidmet. Der verhältnismäßig kurze Begleittext gibt eine Beschreibung der dargestellten Krankheiten und Schädlinge, die Schlußkapitel sind einer Skizze der Bekämpfungsverfahren und der Rentabilität des Pflanzenschutzes gewidmet. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis erleichtert das Zurechtfinden. Das Werk wendet sich in erster Linie an die Praxis, wird aber auch in Unterrichts- und Forschungsanstalten und darüber hinaus Freunde finden. Der Preis ist, gemessen an dem Gebotenen, bescheiden. Leider sind der Nutzungsmöglichkeit und damit der Verbreitung vor der Hand enge Grenzen gezogen, weil das Buch tschechisch geschrieben ist. Selbst die Unterschriften der Tafeln sind in dieser außerhalb des Protektorats Böhmen und Mähren so gut wie unbekannten Sprache gehalten. Wie verlautet besteht aber die Absicht, das Werk auch in deutscher Sprache herauszubringen. Erst dann kann es die Verbreitung finden, die es verdient. Möge die deutsche Ausgabe bald erscheinen!

Blunck (Bonn).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastraße 83.

Kurz-Rezepte für den Gartenbau

Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff

Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau Geisenheim a. Rh.

Zum Massenbezug geeignete Pflanzenschutz-Hefte im Rahmen dieser neuen Reihe:

Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen / Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen (3 Hefte: 1. Kernobst, 2. Steinobst, 3. Beerenobst) / Die Schorfkrankheit der Obstbäume / Schädlinge im Gewächshaus / Die Wühlmaus (soeben erschienen).

Preis jedes Hefts RM. -.45,

ab 20 Stück, auch gemischt, je RM. -.40, bei Mehrbezug billiger.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft (bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

„. . . Dies anschaulich, leichtfaßlich und mit zwingender Logik darzustellen, ist dem Verfasser in ausgezeichneter Weise gelungen, so daß wir es hier nicht etwa mit einem trockenen Geschichtskanon, sondern mit einer lebendig geschriebenen Darstellung des landwirtschaftlichen Geschehens zu allen Zeiten und in allen Phasen des historischen Ablaufs unserer völkischen Entwicklung zu tun haben . . ."
„Deutsche Landeskultur-Zeitung", Berlin. 8. Jahrg., Heft 11.

„. . . Die fruchtbare Verbindung von stark entwickeltem Sinn für historische Tatsachen und theoretische Erörterungen mit weitem Überblick über die Arbeitsgebiete benachbarter Wissenschaften lebt in dem Buche Krzymowskis. . . . Es ist klar geschrieben, und der Leser empfindet wohltuend die abgewogene, nirgends einseitige Stellungnahme. . . . Ein vorzügliches Buch . . ."
Dr. Gottfried Pfeifer, Professor an der Universität Bonn in der **„Zeitschrift für Erdkunde"**, Heft 3/4, 1940.

Deutsche Gartenkunst. Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. und Dr. M. Schmidt, Abteilungsleiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2.60.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—. Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—. Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

---

*) *Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–62 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Biologen, Landwirte, Gärtner u. a. Von Dr. O. v. Kirchner, früher Professor der Botanik an der landw. Hochschule Hohenheim. 3. Auflage. Geb. *RM* 16.20.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: **Getreidearten.** 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe *RM* 14.40.

Zweite Serie: **Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.** 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: **Wurzelgewächse und Handelsgewächse.** 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: **Gemüse- und Küchenpflanzen.** 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: **Obstbäume.** 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: **Weinstock und Beerenobst.** *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. *RM* 1.50, ab 20 Stück je *RM* 1,35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Vorstand des Instituts für Pflanzenkrankheiten, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. *RM* 2.—, ab 20 Stück je *RM* 1.80.

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 25 Textabbildungen. Geb. *RM* 2.70.

Hievon liegt eine Wandtafelausgabe (2 Tafeln) zum gleichen Preis vor.

Schutz der Weinrebe gegen Frühjahrsfröste. Von Professor Dr. G. Lüstner und Dr. E. Molz. Mit 27 Abbildungen. *RM* 2.70.

Schutz vor Frostschäden ist auch behandelt im Rahmen der Schrift

Wetterkunde für Gärtner, Weinbauern und Landwirte. Von Reg.-Rat Dr. Otto W. Keßler, Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier. Mit 41 Abbildungen. Preis *RM* 2.—, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Heinrich Gasow, Leiter der Vogelschutzwarte Altenhundem i. Westf. Mit 26 Abbildungen. Preis *RM* 1.85, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.
Verantwortlich für Anzeigen: Eugen Ulmer, Stuttgart.